פאלקס־אוניווערזיטעט

פערלאג „יהודיה"

פאלקס-אוניווערזיטעט

סיסטעמאטישע קורסען פאר זעלבסט-בילדונג

רעדאגירט דורך

ד"ר א. עליאשעוו, ד"ר צ. פעלדשטיין און אינזשינער
י. איינהארן.



ווארשא תר"ס

דרוק ברידער לעווין עפשטיין פאוויע 38 №

Drukarnia Lewin-Epstein Pawia 38.

פֿערלאַג

די ערשטע ידיעות

פון

נאטורוויסענשאפט

בעארבייט דורך

א. קאטיק



ווארשא



אינהאלט-פערצייכניס.

צום לעזער!

מיר מיינען, אז ס'וועט נישט זיין איבערטריבען, ווען מיר וועלען זאגען, אז מיט'ן ארויסגעבען אונזער „פאלקס־אוניווערזיטעט“ ווילען מיר בעפריעדיגען איינע פון די וויכטיגסטע און נויטוועגדיגסטע בעדערפנישען פון דעם אידישען פובליקום — געבען יעדען, וואס קען נאר לעזען, די מעגליכקייט צו דערגרייכען אליין, אהן הילף פון לעהרער, אלץ, וואס א מענש, וועלכער וויל לעבען אויף דער וועלט מיט אפענע אויגען, דארף און מוז וויסען.

צום בעדויערען, האט אונזער פאלקס־ליטעראטור ביז אהער גאנץ ווייניג געזארגט פאר די דרינגענדסטע בעדערפנישען פון פאלק, צו געבען איהם דאס, וואס א קולטורעלעס פאלק מוז האבען, און צו וואס דער איד האט באמת שטענדיג געדורשט און געשטרעבט — וויסענשאפט.

ביז היינטיגען טאג האט נאך דער איד נישט דאס, וואס דאס ארעמסטע און קלענסטע פאלק האט שוין פון לאנג, — א וויסענשאפט־ליכע ביבליאטעק.

אמת, עס זענען דא אין אונזער פאלקס־שפראך פערשיעדענע וויסענ־שאפטליכע ביכער. דאס זענען אבער איינצעלנע ביכער וועגען געוויסע ערשיינונגען אדער צווייגען פון דער וויסענשאפט. מיר פערמאגען אבער נישט אזא בוך, ריכטיגער געזאגט, א גאנצע סעריע ביכער, וואס זאלען ארומנעהמען די גאנצע וויסענשאפט, אלץ, וואס דער קולטורעלער מענש דארף וויסען; א סיסטעמאטישער קורס, וואס זאל פיהרען דעם לעזער טריט ביי טריט פון די ערשטע ביז די העכסטע ידיעות, ווי די, וואס מיר זעהען אין אלע איראפעאישע ליטעראטורען.

און דאס ווילען מיר איצט שאפען מיט אונזער „פאלקס־אוניווער־זיטעט“.

צוטרעטענדיג צו דער ארויסגעבונג פון אזא קאלאסאלע זאך, האבען מיר געוואוסט די גרויסע פעראנטווארטליכקייט, וואס מיר נעהמען אויף זיך, און די פערשידענע שוועריגקייטען, מיט וועלכע דאס איז פערבונדען, און מיר האבען זיך דארום בעזארגט מיט די בעסטע ליטערארישע און וויסענשאפטליכע קרעפטען, וועלכע מיר האבען צוגעצויגען צו אונזער ארבייט אונטער דער רעדאקציע פון א קאלעגיום ספעציאליסטען, וואס זייערע נעמען קענען דיענען אלס בעסטע גאראנטיע פאר אזא פעראנט־ווארטליכע ארבייט.

מיר האבען דערביי אויך נישט אבגעשטעלט זיך פאר די גרויסע קאסטען, אום צו מאכען די אויסגאבע וואס שענער און בעסער אויך פון איהר אויסערליכע זייט, אזוי, אז זי זאל זיין אויסער נוצליך אויך אנגע־נעהם צום לעזען.

מיר פון אונזער זייט האבען אלזא געטהון אלץ, וואס ס'איז נאר מעגליך געווען צו ערפילען אונזער גרויסע אויפגאבע, וואס מיר האבען אויף זיך גענומען.

דער ערשטער קורס.

דער ערשטער קורס פֿון „פֿאָלקס־אוניווערזיטעט“ ענטהאַלט 20 ביכער, וועלכע נעהמען אַרום די עלעמענטאַרע, ערשטע יסודות פֿון דער וויסענשאַפֿט.

דאָס אַלץ איז געבויט אין בעזונדערע אָבטיילונגען, וועלכע שליסען זיך צוזאַמען אין איין גרויסען פֿיעלפֿאַכיגען בנין, אין וועלכען דער לעזער מוז געהן סיסטעמאַטיש פֿון איין אָבטיילונג צו דער צווייטער.

דער ערשטער שריט איז צו דער נאַטור־געשיכטע.

די נאַטור־געשיכטע ווערט געטיילט אין דריי טיילען:

אינ'ם ערשטען טייל, וואָס ווערט אָנגערופֿען „די ערשטע ידיעות פֿון נאַטור־געשיכטע“, ווערען בעטראַכט אַלע, די אַזוי גערופֿענע, טויטע קערפּער פֿון דער נאַטור, ווי לופֿט, וואַסער, מעטאַלען, מינעראַלען א. ז. וו.

אינ'ם צווייטען טייל, וואָס ווערט אָנגערופֿען באָטאַניק, ווערען בעטראַכט די שפּראָצענדע קערפּער (צמחים), אַלע פּלאַנצען: בוימער, בלומען א. ז. וו.

אינ'ם דריטען טייל, וואָס ווערט אָנגערופֿען זאָאָלאָגיע, ווערען בעטראַכט די לעבעדיגע ברואים, די חיות און עופֿות און אויך דער מענש.

דאַן קומט די געאָגראַפֿיע (ערד־בעשרייבונג), וועלכע ווערט געטיילט אין:

1) פֿיזיש־מאַטעמאַטישע געאָגראַפֿיע, וועלכע בעטראַכט די ערד אין איהר בעציהונג צו אַלע אַנדערע וועלט־קערפּער, ווי די זון, די לבנה, די שטערען, און שטודירט אויך די אויבערפֿלעכע פֿון דער ערד, ווי די ימים, בערג, טאָלען, טייכען א. ז. וו.

2) פּאָליטישע געאָגראַפֿיע, וועלכע בעטראַכט די ערד לויט איהרע איינוואָהנער: פֿעלקער, מלוכות און מדינות מיט זייערע פּאָליטישע איינריכטונגען, אינדוסטריע און האַנדעל.

דאַן, ווען דער לעזער איז שוין בעקאַנט מיט דער ערד, אויף וועלכער ער געפֿינט זיך, און מיט די קערפּער, וועלכע רינגלען איהם

אַרום, קומט די ווײַטערע וויסענשאַפֿט פֿון די ערשײַנונגען און אײַגענשאַפֿטען פֿון די דאָזיגע קערפּער.

די דאָזיגע וויסענשאַפֿט ווערט געטײַלט אין צוויי טײַלען:

1) פֿ י ז י ק, וועלכע בעטראַכט די סבות און די געזעצען פֿון די נאַטור־ערשײַנונגען, ווי, למשל, די ליכטיגקײַט, וואַרעמקײַט, עלעקטריציטעט א. ז. וו.

2) ח י מ י ע, וועלכע בעטראַכט דעם אינערליכען בעשטאַנד, די יסודות און שטאָפֿען, פֿון וועלכע די קערפּער זענען צוזאַמענגעשטעלט און די געזעצען פֿון זייער פֿערבינדונג.

און דאַן, ווען דער לעזער איז שוין בעקאַנט מיט די צוויי וויכטיגע צווײַגען פֿון דער נאַטור־וויסענשאַפֿט, קומט די ט ע כ נ אָ ל אָ ג י ע, וועלכע איז נאָר דער פּראַקטישער אויסצוג פֿון דער פֿיזיק און חימיע, און גיעט אַן אַלגעמײנעם בעגריף פֿון פֿערשידענע אויסאַרבײַטונגען, וואָס ווערען געמאַכט אויפֿ'ן גרונד פֿון די דערמאָהנטע וויסענשאַפֿטען, ווי, למשל: זייף, בראָנפֿען, ביער, ווײַן א. ז. וו.

און נאָכדעם, ווי דער לעזער האָט זיך שוין נעהנטער בעקאַנט מיט דער אויסערליכער וועלט און איהרע ערשײַנונגען, געהט ער איבער צו דער געשיכטע פֿון דער מענשהײַט — ה י ס ט אָ ר י ע, וועלכע דערצעהלט, וואָס די מענשהײַט האָט איבערגעלעבט פֿון די עלטעסטע ביז דער נײַעסטער צײַט, די געשיכטע פֿון די אַלטע און נײַע פֿעלקער, זייערע פּאָליטישע און עקאָנאָמישע ראָליען, זייערע מלחמות, נציזונות און מפּלות, זייערע מלכים און פֿיהרער, און אויך די סבות פֿון זייער אויפֿבליהען און אונטערגאַנג.

דאַן קומט די ק ו ל ט ו ר ־ ג ע ש י כ ט ע, וועלכע בעטראַכט די גײַסטיגע און מאַטעריעלע ענטוויקלונג פֿון דער מענשליכער געזעלשאַפֿט; די לעבענס־פֿאָרמען, זיטען און מנהגים פֿון די פֿערשידענע פֿעלקער און פֿערשידענע צײַטען, דער גאַנג און ענטוויקלונג פֿון די מענשליכע בעגריפֿען, און ווי אַזוי דער מענש האָט געגרייכט פֿון זײַן ווילדעסטען צושטאַנד צו זײַן הײַנטיגער קולטור.

דערמיט ענדיגט זיך דער ערשטער קורס פֿון „פֿאָלקס־אוניווערזיטעט", צוגעבענדיג נאָר נאָך אַ בוך פֿון פּראַקטישען ווערט—ב ו כ ה אַ ל ט ע ר י ע.

I.

לופֿט.

אונזערע חושים און עקספּערימענטען.

די איבערפֿלעכע פֿון דער ערד בעשטעהט פֿון יבשה און פֿון וואַסער. איין פֿיערטעל פֿון דער איבערפֿלעכע פֿערנעהמט יבשה און דריי־פֿיערטעל — וואַסער. די גאַנצע ערד איז בעדעקט מיט אַ היטעל פֿון לופֿט. דאָס לופֿט־היטעל ווערט אָנגערופֿען אַטמאָספֿערע (פֿון גריכישע ווערטער: אַטמאָס — לופֿט און ספֿיירא — אַ קערפּער אַרום און אַ קײַלעכ־דיגער—אַזוי ווי אַ באַל, מיט וואָס קינדער שפּיעלען). דאָס וואַסער—היד־ראָספֿערא (פֿון גריכישע ווערטער: הידראָס — פֿליעסיגקייט און ספֿיירא) און די יבשה — ליטאָספֿערא (פֿון גריכישע ווערטער: ליטאָס — אַ שטיין און ספֿיירא).

מיר וועלען פֿריהער בעטראַכטען דאָס לופֿט־היטעל אָדער די אַט־מאָספֿערע.

וואָס איז אַזוינס לופֿט? יעדער פֿון אײַך האָט נישט איינמאָל גע־ברויכט די ווערטער: „פֿרישע לופֿט“, „די לופֿט איז קאַליע“, דאָך וועלען אַ סך פֿון אײַך בלײַבען אין אַ פֿערלעגענהייט בײַ דער פֿראַגע און וועלען נישט קאָנען געבען קיין גענויען ענטפֿער אויף איהר.

ווען איהר וועט עמיצען פֿרעגען, וואָס איז אַזוינס, צום בײַשפּיעל, אַ בוים, וועט ער אײַך באַלד ענטפֿערען, אַז דאָס איז אַ פֿלאַנצע; וואָס איז אַזוינס מאַרמאָר, וועט איהר בעקומען אַ תשובה, אַז דאָס איז אַזאַ מין שטיין; וואַסער — אַזאַ מין פֿליעסיגקייט א. ז. וו. אָבער אויף דער

פֿראַגע: „וואָס איז אַזוינס לופֿט“, איז נישט אַזוי לייכט צו ענטפֿערען.

אום צו ענטפֿערען אויף דער פֿראַגע, דאַרף מען פֿריהער בעטראַכטען, ווי, אויף וואָס פֿאַר אַן׳אופֿן ווערען מיר געוואָהר פֿון די אַלע זאַכען, אָדער קערפּער, וואָס געפֿינען זיך אויף דער ערד. דאָדורך, וואָס מיר קאָנען דאָס זעהען, אָנטאַפּען, הערען דעם קלאַנג פֿון זיי, פֿיהלען דעם געשמאַק און דעם ריח פֿון זיי, מיט אַנדערע ווערטער: דורך אונזערע פֿינף חושים ווערען מיר פֿון זיי געוואָהר. צום ביישפּיעל, אַ שטיין, אייזען, מאַרמאָר — קאָן מען זעהען, מען קאָן זיי אָנטאַפּען; זאַלץ, צוקער — קאָנען מיר אויך אָנטאַפּען, פּרובען אויף׳ן צונג; ספּירט, עסיג — קאָנען מיר זעהען, שפּירען דעם געשמאַק א. אַ. וו.

פֿון די אַלע קערפּער, וואָס זענען נאָר־וואָס דערמאָהנט געוואָרען, וועלען מיר אַ טייל אָנרופֿען האַרטע קערפּער, ווי, למשל, מאַרמאָר, שטיין, צוקער, און אַ טייל — פֿליסיגע (זיי פֿליסען, גיסען זיך), ווי, עסיג, ספּירט. יעדען האַרטען קערפּער, יעדען פֿליסיגען קערפּער קאָנט איהר זעהען, איהר קאָנט איהם אָנטאַפּען, אַמאָל דערפֿיהלען זיין ריח א. ז. וו.

וואָס איז אָבער אַזוינס לופֿט? דאָס איז אויך אַ קערפּער. ווי אַזוי? זעהען — זעהען מיר דאָס נישט, און מיט די הענד קאָנען מיר דאָס נישט אָננעהמען, קיין געשמאַק, קיין ריח האָט דאָס נישט; מיר הערען אַפֿילו יאָ דאָס רוישען פֿון ווינד — מיר זאָגען, אַז דאָס רוישט די לופֿט; אָבער ווי אַזוי, אויף וועלכען אופֿן קאָן רוישען אַ זאַך, וואָס מיר זעהען נישט, וואָס מיר פֿיהלען נישט מיט אַנדערע אונזערע חושים? עס קומט אויס, אַז לופֿט איז עפּעס נישט קיין ממשות׳דיגע זאַך.

דאָך איז לופֿט פֿאָרט אַזאַ קערפּער, ווי די אַנדערע דערמאָהנטע קערפּער.

אום צו דערווייזען דאָס, וועלען מיר בעטראַכטען פֿאָלגענדע פֿראַגע: „שוין־זשע ווערען מיר וועגען אַלין געוואָהר דורך אונזערע חושים?“ לאָמיר נעהמען דעם וויכטיגסטען חוש — דעם פֿון אויג. זעהען מיר דען אַלין? זעהען מיר, צום ביישפּיעל, שטענדיג אַזאַ בעקאַנטע זאַך, ווי צוקער? עס פֿערשטעהט זיך, אַז אַ שטיקעל צוקער וועט יעדער זעהענדיגער מענש זעהען. וואַרפֿט אָבער אַריין דאָס שטיקעל צוקער אין הייס וואַסער, אָדער טהיי, מישט עס גוט אויס, — וועט איהר דעמאָלט שוין דעם צוקער נישט זעהען, ער איז פֿערשוואונדען געוואָרען פֿון אונזערע אויגען.

איז דען דער צוקער פֿערפֿאַלען געוואָרען? געוויס נין. איהר וועט

דאָס לייכט זיך קאָנען איבערצייגען, ווען איהר וועט פּרובּירען די זיסע טהיי אויפ'ן צונג, דאָס טהוט איהר טאַקי, ווען איהר ווילט וויסען, צי די טהיי, וועלכע מען האָט אייך דערלאַנגט, איז שוין טאַקי זיס. איהר קאָנט אַפילו וויסען, צי עס איז אַריינגעלעגט געוואָרען אין טהיי ווייניג, אָדער אַ סך צוקער. הייסט עס, אַז אין זיסע טהיי געפינט זיך צוקער אין אַזאַ צושטאַנד, וועלכער איז פאַר'ן אויג נישט קענטיג, אָבער קענטיג פאַר'ן געשמאַק.

מיר וועלען ברענגען אַ צווייטען ביישפּיעל. נעהמט צווישען די פינגער אַ הויפּעלע זאַלץ און וואַרפט עס אַריין אין אַ גלאָז וואַסער — וועט די זאַלץ פערשוואונדען ווערען פון אייערע אויגען. זי וועט צוגעהן. איהר ווייסט דאָך אָבער, אַז די זאַלץ איז נישט פערפאַלען געוואָרען, זי געפינט זיך דאָ אין וואַסער. ווען איהר וועט דאָס וואַסער פּרובּירען אויפ'ן צונג, וועט איהר נישט פיהלען קיין געזאַלצענקייט, ווייל אין דעם דאָזיגען ביסעל וואַסער געפינט זיך אַזוי ווייניג זאַלץ, אַז עס ווירקט נישט אויפ'ן חוש הטעם. ווען איהר וועט אייער געזאַלצען ביסעל וואַסער ווייזען אַ צווייטען, וועלכער האָט נישט געזעהען, אַז איהר האָט אַריינגעשאָטען אין גלאָז זאַלץ, וועט ער נישט קאָנען אויף געוויס זאָגען, צי עס איז דאָרטען דאָ עפּעס זאַלץ, צי עס איז גאָר נישטאָ.

אַזעלכע פאַלען טרעפען זיך ביי אַנאַליזען. מען גיעט צו אַנאַליזירען אַ פליעסיגקייט און מען וויל וויסען, צי עס געפינט זיך אין איהר אַ גיפט זאַלץ. פּרובּירען דאָס אויפ'ן צונג איז אַ סכנה. ווי אַזוי־זשע געפינט מען אַרויס פון דאָרטען דעם גיפט? מען מאַכט פערשיעדענע פּראָבען, אָדער עקספּערימענטען. מיט אונזערע זאַלץ־וואַסער קאָן מען אויך מאַכען אַ פּראָבע אום צו דערגעהן, צי עס געפינט זיך דאָרטען זאַלץ, נישט פּרובּירענדיג אויפ'ן צונג דאָס וואַסער.

די פּראָבע קאָן אַזוי געמאַכט ווערען: מיר וועלען קאָכען דאָס וואַסער, און וועלכען עס געפינט זיך די צוגאַנגענע זאַלץ, אַזוי לאַנג, ביז דאָס וואַסער וועט אינגאַנצען אויסזידען. די פּראָבע ווערט געמאַכט אין אַ ספּעציעלען גלעזעל — פּראָבּיר־גלאָז (מען קאָן דאָס קויפען אין אַפּטייק). אין דעם פּראָבּיר־גלאָז ווערט דאָס וואַסער געקאָכט אויף אַ ספּירט־לעמפּעל. ווען דאָס וואַסער קאָכט אינגאַנצען אויס, בלייבט אויפ'ן דעק אַנ־אָבזאַץ פון אַ ביסעל זאַלץ.

מען קאָן מאַכען אַ צווייטע פּראָבע: נעהמט אַ טעלער מיט וואַסער און לאָזט אין איהר אויף זאַלץ. לעגט אַריין אהין אַ שפּענדעל און שטעלט

עס אַוועק אין אַ וואַרעמען אָרט. אין אַ צייט אַרום וועלען זיך אויפ'ן שפּענדעל אָבזעצען קריסטאַלען פון זאַלץ, וואָס האָבען אַ פאָרם פון קוביקעס (פירקאַנטיגע קלעצלעך).

מיר קאָנען מאַכען נאָך אַ פּראָבע. איהר האָט געוויס געהערט וועגען ליאַפּיס, מיט וואָס מען ברענט צו אַ וואונד. דאָס איז אויך אַזאַ מין זאַלץ. אין אַ גלעזעל מיט דיסטילירטען וואַסער לאָזט מען אויף אַ שטיקעל ליאַפּיס, און אַ צווייטען גלעזעל צולאָזט מען אַ ביסעל זאַלץ. אין ביידע גלעזולעך איז דאָס וואַסער געבליבען ריין, דורכזיכטיג. ווען מען וועט אָבער די ביידע וואַסערען צוזאַמענגיעסען, וועלען זיי ווערען מוטנע. אויב איהר וועט דאָס לאָזען שטעהען, וועט זיך אויפ'ן דעק בעקומען אַ ווייסער אָבזאַץ. הייסט עס, אַז פון די ביידע זאַלצען, קיך־זאַלץ און ליאַפּיס, האָט זיך בעקומען אַ נייע זאַלץ, וועלכע צוגעהט נישט אין וואַסער (בכלל, ווען מען שיט אַריין אין וואַסער אַ זאַך, וואָס צוגעהט נישט, ווערט דאָס וואַסער מוטנע). מיט ליאַפּיס קאָן מען שטענדיג פּרובירען, צי עס געפינט זיך זאַלץ אין אַ וועלכער עס איז פליסיגקייט, צי נישט: זאַלץ מיט ליאַפּיס מוזען געבען שטענדיג אַן אָבזאַץ.

פון דעם אַלעם זעהען מיר, אַז נישט וועגען אַלץ, וואָס איז פאַרהאַן אויף דער ערד, קאָנען מיר געוואָהר ווערען דורך אונזערע חושים. מיר מוזען מאַכען פערשיעדענע פּראָבעס, אָדער, אַנדערש געזאָגט, עקספּערימענטען. דורך עקספּערימענטען זענען מענשען דערגאַנגען אַ סך זאַכען, פון וועלכע מען וואָלט אויפ'ן געוועהנליכען וועג נישט געקאָנט דערגעהן.

יעדער פון אייך האָט געוויס געהערט וועגען עלעקטריע און אַ סך פון אייך האָבען געזעהען עלעקטרישע טראַמוויִען, עלעקטרישע בעלייכטונג א. ז. וו. די עלעקטרישע קראַפט קאָנען מיר נישט פיהלען מיט אונזערע חושים. ליכטיגקייט זעהען מיר, וואַרימקייט פיהלען מיר; עלעקטריע זעהען מיר נאָר דעמאָלט, ווען זי פערוואַנדעלט זיך אין ליכט, פיהלען מיר דעמאָלט, ווען זי פערוואַנדעלט זיך אין בעוועגונג. אָבער צו עלעקטרישע קראַפט גופא האָבען מיר נישט קיין חוש, און די געלעהרטע זאָגען, אַז ביי אונז פעהלט אַ זעקסטער חוש.

אָבער דאָס, וואָס עס פעהלט אונז אין אונזערע חושים, פערריכט דער שכל. דער שכל האָט אונז געגעבען די מעגליכקייט צו געפינען די פערבאָרגענע קרעפטען פון דער נאַטור, דער שכל האָט אונז געגעבען די מעגליכקייט צו בעהערשען די כוחות פון דער נאַטור.

וואָס איז אַזוינס לופט?

מיר האָבען זיך אַ ביסעל דערוויטערט פון אונזער ענין, אָבער דאָס איז געווען נויטיג פאַר אונזער הויפּט־געדאַנק. אַלזאָ דאָס, וואָס מיר זעהען ניט די לופט; דאָס, וואָס מיר קאָנען ניט אַנטאַפּען די לופט — איז אַ קיינאפּער באַווייז, אַז לופט איז ניט קיין קערפּער, קיין ממשות'דיגע זאַך.

איינינגע פּראָבען וועלען דערווייזען, אַז לופט איז אַ קערפּער, ווי אַלע קערפּער, נאָר זי געפינט זיך אין אַזאַ מין צושטאַנד, וואָס מיר קאָנען ניט זעהען.

לאָמיר בעטראַכטען, וואָס פאַר אַן אייגענשאַפטען האָבען קערפּער בכלל. יעדער קערפּער פערנעהמט, קודם־כל, אַן אָרט; צי אַ גרויסען, צי אַ קליינעם אָרט — דאָס איז ניט וויכטיג, נאָר אַן אָרט מוז ער פערנעהמען. אַ צווייטע אייגענשאַפט פון קערפּער איז די, אַז דעם אָרט, וואָס פערנעהמט איין קערפּער, קאָן דער צווייטער ניט פערנעהמען. למשל: ווען אויף אייער טיש ליעגט אַ בוך, קאָנט איהר אויף דעם זעלבען אָרט ניט אַרויפלעגען אַ צווייטעם בוך, ביז איהר וועט ניט צונעהמען דאָס ערשטע; אויב דאָס גלאָז איז פול מיט וואַסער, וועט זיך אין דער זעלבער צייט ניט קאָנען געפינען אין איהר אי די זעלבע מאָס וואַסער, אי דערצו נאָך, לאָ'מיר זאָגען, קוועק־זילבער. ווען איהר וועט אַריינגיסען קוועק־זילבער אין גלאָז, וועט עס, ווי אַ שווערע פליסיגקייט, אַראָבגעהן אויפ'ן דעק, און פון גלאָז וועט זיך אַרויסגיעסען אַזוי פיעל וואַסער, וויפיעל אָרט עס פערנעהמט דאָס אַריינגעגאָסענע קוועק־זילבער.

אויב לופט איז אַ קערפּער, דאַרף זי אויך פערנעהמען אַן אָרט, און אויף דעם אָרט, וואו עס געפינט זיך לופט, קאָן קיין אַנדער קערפּער זיך ניט געפינען. לופט געפינט זיך אומעטום: אין אַ פוסטע פלאַש, אין אַ גלאָז, אין צימער און אַרום און אַרום. וועט איהר דאָך זאָגען, אַז אין דעם „פוסטען" גלאָז קאָנט איהר אַריינגיסען וואַסער, אָדער אַן אַנדער פליסיגקייט ביז פול. אמת, נאָר איהר קאָנט דאָך אויך אַריינגיסען קוועק־זילבער אין אַ גלאָז, וואָס איז פול מיט וואַסער. נאָר בעת איהר גיסט דאָס קוועק־זילבער, גיסט זיך אַרויס דאָס וואַסער אַזוי לאַנג, ביז דאָס גאַנצע וואַסער ווערט אַרויסגעגאָסען פון גלאָז און זיין אָרט פערנעהמט דאָס קוועק־זילבער. אויף דעם זעלבען אופן, ווען איהר גיסט וואַסער אין גלאָז, געהט אַרויס די לופט פון איהם. מיינט ניט, אַז דאָס איז ניט מעהר, ווי עמיצענס אַ השערה. פּרובט מאַכען אַזוי, אַז [illegible] לופט פון גלאָז זאָל ניט קאָנען אַרויסגעהן, וועט דאָס

וואַסער נישט קאָנען אַריינגעהן. דערין קאָן זיך יעדער איבערצייגען, ווען ער וועט איבערדרעהען דאָס גלאָז מיט'ן דעק אַרויף און אַזוי אַריינשטעלען עס אין וואַסער. דאָס וואַסער וועט אין גלאָז נישט אַריינגעהן, ווייל די לופט האָט נישט דורך וואָנען אַרויסצוגעהן. (צייכען 1).


צייכען 1

ווען נאָר די לופט דורך עפּעס אַ וועג קאָנען אַרויסגעהן, וועט שוין אהין אַריינגעהן וואַסער. דאָס קאָנען מיר גאַנץ איינפאַך מאַכען: מיר קאָנען אַריינ־שטעלען אַ גלעזערנע, אָדער גומענע רעהרעל, אַזוי, אַז איין עק זאָל זיך געפינען אין גלאָז, דער צווייטער אין דרויסען. דורך דעם רעהרעל וועט די לופט אַרויסגעהן און אויף איהר אָרט וועט ביסלעכוויז אַריינגעהן וואַסער. (צייכען 2).


צייכען 2

מיר קאָנען אַפילו זעהען, ווי די לופט געהט אַרויס. שטעלט צו אַ ברענענדיגע שוועבעלע, אָדער אַ ברענענדיג ליכט צום פריען עק פון רעהרעל, וועט דער פלאַם פון דער שוועבעלע אָדער פון ליכט איינבוי־גען זיך אין אַ זייט, אָדער גאָר פערלאָשען ווערען דורך דעם שטראָם פון דער אַרויסגעהענדער לופט.

מיר קענען מאַכען די זעלבע זאַך אויף אַנ'אַנדער אופן: נעהמט אַ שטריקעל, טונקט עס איין אין נאַפט, בינדט דערמיט אַרום אַ פלע־שעל ביי'ם סאַמע דעק און צינדט אָן דאָס שטריקעל. פון וואַרימקייט וועט די דעק פון פלעשעל אַראָבפאַלען. אויף אַזאַ אופן וועט איהר בעקומען אַ פלעשעל אָהן אַ דעק. דאָס פלעשעל פערקאָרקעוועט אָדער פערשטעקט דאָס העלזעל מיט'ן פינגער און שטעלט אַריין אין וואַסער. דאָס וואַסער וועט נישט אַריינגעהן אין פלעשעל, אַזוי ווי עס איז נישט אַריינגעגאַנ־גען אין גלאָז. נעהמט אָבער אַרויס דעם קאָרעק אָדער דעם פינגער, וועט דאָס וואַסער אַריינגעהן: דורך דעם לעכעל אין העלזעל געהט אַרויס די לופט און אויף איהר אָרט געהט אַריין דאָס וואַסער. דערביי קען מען אויך מאַכען די זעלבע פראָבע מיט דעם ליכט און דעם שוועבעלע.

די זעלבע פראָבע, ווי מיט'ן פלעשעל, קאָן מען מאַכען מיט אַ גלע־זערנער לייקע.

מיר קענען מאַכען נאָך אַנ'עקספּערימענט, וואָס וועט ריכטליכער בעווייזען, אַז לופט פערנעהמט אַנ'אָרט און איז אויך אַ קערפּער. נעהמט אַ סלאָי מיט אַ העלזעל, זעצט אין איהם אַריין אַ קאָרעק מיט אַ לעכעל

און אין לעכעל שטעקט אַריין אַ גלעזערנע לייקע. דער צווישענשייד צווישען העלזעל פֿון סלאַי און קאָרעק דאַרף ווערען גוט פֿערמאַכט. דאָס קען מען מאַכען אָדער מיט גיפּס (מען נעהמט גיפּס, מען צומישט מיט אַביסעל וואַסער און מען שמירט אַרום דעם קאָרעק) אָדער מיט טריוואַקס. ווען איהר וועט גוט אַרומזעהן דעם קאָרעק, עס זאָל נישט זיין קיין איין לעכעל, דורך וועלכען די לופֿט זאָל קענען אַרויסגעהן, וועט די פּראָבע זיין גאַנץ געלונגען: איהר וועט אַריינגיסען אין לייקע וואַסער, אָבער דאָס וואַסער וועט נישט געהן אין סלאַי, אַזוי ווי עמיצער וואָלט דאָס פֿערהאַלטען, נישט לאָזען געהן (ציי‌כען 3).

ווען מיר וועלען אָבער אויף אַ וועלכען ס'איז אופֿן געבען די מעגליכקייט דער לופֿט אַרויסגעהן פֿון סלאַי, וועט באַלד דאָס וואַסער אַריין אינווענינג. דאָס קען מען גאַנץ לייכט מאַכען: מען מאַכט אין דעם קאָרעק, אינידער מען האָט פֿערשמירט, אַ צווייט לעכעל און מען שטעקט אַריין אַ גלעזערן רעהר'ל. דורכ'ן רעהר'ל וועט די לופֿט פֿון סלאַי אַרויסגעהן און דאָס וואַסער פֿון דער לייקע וועט זיך גיסען אין סלאַי (ציי‌כען 4).

ווען איהר וועט אָבער פֿערשטעקען מיט'ן פֿינגער דאָס לעכעל פֿון רעהר'ל, וועט זיך דאָס וואַסער ווידער פֿערהאַלטען (ציי‌כען 5).


ציי‌כען 3


ציי‌כען 4


ציי‌כען 5

ביי דעם עקספּערימענט קענט איהר אויך מאַכען די פּראָבע מיט דעם שוועבעלע און ליכט.

פֿון די דאָזיגע עקספּערימענטען קען מען זעהן, אַז לופֿט פֿערנעהמט אַן אָרט און אַז אין דער זעלבער צייט קענען זיך נישט געפֿינען אין איין אָרט לופֿט מיט נאָך אַ קערפּער. הייסט עס, אַז לופֿט איז אַ קערפּער, ווי אַלע אַנדערע קערפּער.

די דריקונג אדער די וואג פון לופט.

אויסער די דערמאהנטע אייגענשאפטען, האבען אלע קערפער נאך אנ'אייגענשאפט, און מיר מוזען בעטראכטען און זעהן, צי האט לופט אויך די דאזיגע אייגענשאפט.

יעדער קערפער האט וואג. וואס פאר א קליין קערפער'ל, אבער וואס פאר א קליין טיילכעל פון קערפער מיר זאלען נישט נעהמען, האט ער עפעס געוויכט. די וואג פון קערפער פיהלען מיר דעמאלט, ווען מיר נעהמען איהם אויפ'ן האנד. לעגט אוועק אויפ'ן האנד, למשל, א געוויכט פון 3 אדער 5 פונט, וועט איהר פיהלען, אז דאס דריקט אייער האנד אראב. און וואס פאר א גרעסער' געוויכט איהר וועט ארויפלעגען אויף אייער האנד, וועט דאס אלץ שטארקער דריקען. נעהמט אבער א שטרויעלע אדער א ביסעל מעהל, וועט איהר אין האנד נישט פיהלען קיין דריקונג. דא קומען מיר ווידער צו דער זעלבער פראגע וועגען דער בעגרענצטקייט פון אונזערע חושים, פון וואס מיר האבען שוין גערעדט. מיר פיהלען ניט די דריקונג פון דעם שטרויעלע אדער ביסעל מעהל אזוי, ווי מיר פיהלען נישט די געזאלצענקייט פון וואסער, ווען ס'איז אויפגעלאזען געווארען ווייניג זאלץ. נעהמען מיר אבער א בונד שטרוי אדער א זאק מעהל, וועלען מיר שוין פיהלען גאנץ גוט די וואג. די וואג פון בונד שטרוי איז דאס צונויפלעגעניש פון די געוויכטען פון אלע שטרויעלעך בעזונדער, אויך די וואג פון זאק מעהל איז די צונויפלעגעניש פון די וואגען פון יעדען טיילכעל בעזונדער.

אויב אזוי, דארף די וואג פון לופט אויך דריקען און דערפון דארפען מיר ארויסדרינגען די געוויכט פון לופט. און דאס האט בעוויזען דער בעריהמטער איטאליענישער פיזיקער טאריטשעלי, א תלמיד פון נישט־וועניגער בעריהמטען גאלילעאוס. די מעשה דערפון איז אזוי געווען.

אין פלארענץ (איטאליען) האבען אמאל געוואהנט זעהר רייכע לייט, וועלכע האבען געהאט פראכטפולע גערטנער. די גערטנער פלעגען בעגאסען ווערען מיט'ן וואסער פון ברוננען. איינמאל האט מען בעדארפט צו א גארטען, וועלכער האט זיך געפונען אויף א בערגעל, ציהען וואסער דורך א פאמפע פון א ברונעם. מען האט אוועקגעשטעלט א הויכע פאמפע (אנ'ערך 15 ארשין די הויך) און מען האט אנגעהויבען צו פאמפען. דאס וואסער האט זיך אויפגעהויבען אין דער רעהר פון דער פאמפע ביז 32 פוס (10 מעטער) און העכער האט עס נישט געוואלט גיין.

דאמאלס האבען זיך די גערטנער געווענדעט צו טאריטשעלי'ן, ער זאל זאגען, וואס דאס בעדייט. טאריטשעלי האט די זאך בעטראכט און

איז געקומען צו אזא מין געדאנק: די לופט פון ארום דריקט אויפ'ן וואַסער אין דעריבער שטופּט עס אריין אין דער רעהר פון פּאָמפּע, נאָר די לופט קאָן אויפהויבען אַזוי פיעל וואַסער, וויפיעל זי וועגט אליין. אויב דאָס וואַסער האָט זיך אויפגעהויבען נישט מעהר ווי אויף 10 מעטער, הייסט עס, אַז די וואָג פון דער גאַנצער לופט, וואָס דריקט אויפ'ן וואַסער, וועגט אַזוי פיעל, וויפיעל עס וועגט אַ זייל וואַסער פון 10 מעטער. און אז מען נעהמט אַ פליסיגקייט, וואָס איז שווערער פאר וואַסער, וועט די לופט אויפהויבען אַ קלענערען זייל. אויב די פליסיגקייט וועט זיין, למשל, צוויי מאָל אַזוי שווער ווי וואַסער, וועט די לופט אויפהויבען נאָר 5 מעטער א. ז. וו. ער האָט גענומען קוועק־זילבער, וואָס איז 13½ מאָל שווערער פון וואַסער. דאַרף די לופט אויפהויבען דאָס קוועק־זילבער אויף אַ הויך, אין 13½ מאָל ווייניגער. ער האָט אויסגעמאָסטען און ס'איז אויסגעקומען אויף רוסישער מאָס 30 דיומען (אויף מעטרען קומט אויס 76 סאַנטימעטר). ער האָט גענומען אַ גלעזערען רעהר'ל און האָט אָבגעמאָסטען פון איין זייט 76 סאַנטימעטר און געמאַכט אַ סימן אויף דעם אָרט. די צווייטע זייט רעהר'ל האָט ער פערלייטעט, און רעהר'ל אריינגעגאָסען קוועק־זילבער ביז פול און פערדעקט מיט'ן פינגער די אָפענע זייט פון רעהר'ל. דערנאָך האָט ער מיט דער אָפענער זייט אריינגעשטעלט דאָס רעהר'ל אין אַ כלי מיט קוועק־זילבער. פון רעהר'ל האָט זיך אַ טייל קוועק־זילבער ארויסגעגאָסען און געבליבען שטעהן ביי'ם צייכען פון 76 סאַנטימעטר (צייכען 6, 7).



צייכען 6



צייכען 7

דער עקספּערימענט האָט גלענצענד דערוויזען דעם געדאַנק פון טאָריטשעלי'ן. נאָר אום דאָס גוט צו פערשטעהן, דאַרפען מיר אביסעל גענויער בעטראַכטען, ווי אַזוי און אויף וועלכען אופן קען מען פעסטשטעלען דאָס געוויכט פון

לופט. דאָ קאָנען מיר זיך נישט פאָרשטעלען קײן װאַג־שאַלען, װאָס אױף אײן זײט זאָל ליגען לופט און אױף דער אַנדערער זײט װאַסער אָדער קװעק־זילבער.

די לופט פערנעהמט אין דער הױך, לױט פערשידענע מײנונגען, 200 װיאָרסט אָדער 100 װיאָרסט, נאָר יעדענפאַלס נישט װעניגער װי 50 װיאָרסט. די אױבערשטע פלאַסטען פון דער לופט דריקען אױף די אונטערשטע אַזױ, אַז די פלאַסטען, װאָס ליגען בײ דער סאַמע ערד, זענען אױפגעפרעסט װי אַ גוטע פרוזשינע, אױף װעלכע ס'איז אַװעקגעשטעלט געװאָרען אַ סך געװיכט.

יעדע פרוזשינע דריקט מיט אַזאַ קראַפט, מיט װעלכער מען האָט זי אײנגעקװעטשט. אַזױ אױך האָבען די אונטערשטע לופט־שיכטען די קראַפט פון דעם געװיכט פון דער גאַנצער לופט. אָט מיט דער קראַפט דריקט די לופט אױף די אַרומיגע זאַכען.

און טאַקי די לופט דריקט אױף אַלע קערפּער און אױף אונז אױך, נאָר מיר פיהלען דאָס נישט, װײל די לופט דריקט פון אַלע זײטען, סײ אױסענװעניג און סײ אינװעניג. אין דער רעהר פון פּאָמפּע אָבער װערט אױסגעפּאָמפּעט די לופט אַזױ, אַז אין איהר געפינט זיך שױן נישט קײן לופט. די לופט פון אױסען דריקט דעריבער און הױבט אױף דאָס װאַסער אױבען אױף אַזױ פיעל, אױף װיפיעל זי האָט קראַפט, (און װיפיעל זי האָט, האָבען מיר שױן געזעהען פריהער). דאָס זעלבע איז אױך מיט דעם רעהריל, װעלכעס טאָריטשעלי האָט אָנגעפילט מיט קװעק־זילבער.

נאָכדעם, װען דאָס קװעק־זילבער איז אַראָבגעפאַלען ביז 76 סאַנטימעטער, איז איבער דעם קװעק־זילבער געװאָרען „אַן'אמת'ע פוסטקײט", װײל די לופט האָט נישט געהאַט דורך װאַנען אַרײנצוגעהן און אָנפילען דעם פרײען אָרט. (אָט די פוסטקײט רופט זיך טאָריטשעלי'ס פוסטקײט). אױף דעם קװעק־זילבער, װאָס האָט זיך געפונען אין רעהר'ל, איז קײן שום דריקונג נישט געװען, נאָר אױף איהם האָט געדריקט די לופט פון אונטען. פון דאַנען איז צו זעהן, אַז 76 סאַנטימעטער קװעק־זילבער איז די מאָס, װאָס קאָן אױסגלײכען די דריקונג פון דער אַרומיגער לופט.

דאָס רעהריל מיט דעם קװעק־זילבער װערט אָנגערופען באַראָמעטער (פון גריכישען װאָרט: באַראָס — געװיכט, מעטער — מעסטען).

טאָריטשעלי האָט געמאַכט זײן עקספּערימענט אין יאָהר 1643. נאָכדעם האָבען פערשידענע אונטערזוכונגען באַװיזען, װי װײט טאָריטשעלי איז געװען גערעכט.

אױב די לופט אין דער נידער קען אױפהאַלטען קװעק־זילבער אין

רעהריל אויף אַ הויך פֿון 76 סאַנטימעטר, איז זי אויף אַ באַרג ניט אומשטאַנד אויפֿצוהאַלטען דאָס קוועקזילבער אויף דער זעלבער הויך, ווייל פֿון דער אויבערשטער לופֿט־שיכטע ביז'ן טהאָל איז דאָ מעהר לופֿט, ווי פֿון דער זעלבער הויך ביז'ן שפּיץ פֿון באַרג. ווענינגער לופֿט, פֿערשטעהט זיך, האָט ווענינגער געוויכט און דריקט שוואַכער.

דאָס האָט טאַקי אויסגעפּרובירט דער בערימטער מאַטעמאַטיקער פּאַסקאַל.

„וואַסער אין עמער, זאָגט פּאַסקאַל, דריקט שטאַרקער אויפֿ'ן דעק פֿון עמער, ווען דער עמער איז פֿול מיט וואַסער, איידער עס איז נאָר אַ העלפֿט אָנגעפֿילט. אַזוי אויך די לופֿט. זי דאַרף שטאַרקער דריקען אויף די טיעפֿע ערטער, ווי טהאָלען, איידער אויף דער הויכקייט פֿון בערג, ווייל איבער'ן טהאָל געפֿינט זיך מעהר לופֿט, ווי אויפֿ'ן באַרג. די לופֿט, וואָס געפֿינט זיך פֿון שפּיץ באַרג ביז'ן טהאָל דריקט נאָר אויפֿ'ן טהאָל און ניט אויפֿ'ן שפּיץ באַרג".

„אויב ס'וועט זיך אַרויסווייזען, זאָגט ווייטער פּאַסקאַל, אַז דאָס קוועקזילבער אין רעהריל פֿון באַראָמעטער וועט אויפֿ'ן באַרג שטעהן נידעריגער, ווי אין טהאָל, וועט עס זיין דער בעסטער בעווייז, אַז דאָס איז אָבהענגיג פֿון דעם לופֿט־דרוק, וואָס דאַרף זיין אויפֿ'ן באַרג שוואַכער".

דאָס איז טאַקי אויסגעפּרובט געוואָרען אין יאָהר 1648 דורך פּאַסקאַל'ס שוואָגער, לויט זיינע אָנווייזונגען.

יענער האָט זיך אויפֿגעהויבען אויפֿ'ן באַרג פּיואַי־דעדאָם, וועלכע האַלט 1467 מעטער די הויך. דאָרט האָט זיך דאָס קוועקזילבער אין באַראָמעטער אַוועקגעשטעלט אויף 68 סענטימעטער, דאָס הייסט, אויף 8 סענטימעטער נידעריגער, ווי אין טהאָל.

פּאַסקאַל האָט דערזעהען, אַז זיין ערקלערונג איז ריכטיג, נאָר אין דער וויסענשאַפֿט „גלויבט מען ניט אַזוי גיך": יעדע פּראָבע מוז קאָנטראָלירט ווערען אויף פֿערשידענע אופֿנים. דערום האָט ער איינגעאָרדענט אַ וואַסער־באַראָמעטער ביי אַ הויכען טורעם. דאָס וואַסער איז געבליבען שטעהן אויף דער הויך פֿון 10 מעטער, דאָס הייסט, אויף דער זעלבער הויך, אויף וועלכע עס האָט זיך אַוועקגעשטעלט דאָס וואַסער אין רעהר פֿון דער פּאָמפּע, וואָס האָט אַרויסגערופֿען טאָריטשעלי'ס ענטדעקונג. דאָס האָט ענדליך דערוויזען, ווי ווייט טאָריטשעלי איז געווען גערעכט אין זיינע ערקלערונגען.

נאָך פּאַסקאַל'ן האָבען שוין אַ סך געלעהרטע געמאַכט פּראָבעס מיט'ן באַראָמעטער.

אַזוי האָט דער געלעהרטער סאָסיור אין ענדע פֿון 18-טען יאָהרהונדערט זיך אויפֿגעהויבען אויפ'ן בארג מאָנבלאַן, וואָס האַלט די הויך אַנ'ערך פֿיער וויאָרסט. דאָרט האָט זיך דאָס קוועקזילבער אין באַראָמעטער אַוועקגעשטעלט אויף 53 סענטימעטער.

ה' ליוסאַק האָט זיך אין יאָהר 1804 אויפֿגעהויבען אין אַ לופֿט-באַלאָן ביז 7000 מעטער (עטוואָס ווענעגער פֿון זיבען וויאָרסט). דער באַראָמעטער האָט געוויזען 32 סענטימעטער.

אין יאָהר 1862 האָט דער ענגלענדער גלעשער מיט קאָקסוועל'ן אויפֿגעהויבען זיך אויף 9000 מעטער. דער באַראָמעטער האָט געוויזען 25 סענטימעטער.

אויפ'ן סמך פֿון פֿערשידענע עקספּערימענטען, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרען מיט'ן באַראָמעטער, האָט דער בעריהמטער רוסישער חעמיקער מענדעלייעוו צוזאַמענגעשטעלט אַ טאַבעלע, וואָס ווייזט, ווי הויך עס בלייבט שטעהן דאָס קוועקזילבער ביי פֿערשידענע הויכקייטען איבער דער ערד.

איצט קאָנען מיר פֿערשטעהען, ווי אַזוי מען קאָן וויסען די הויך, למשל, פֿון אַ בארג, נישט מעסטענדיג. אויב דער באַראָמעטער, וועלען מיר זאָגען, שטעהט אין דער הויך פֿון 3420 מעטער אויף 50 סענטימעטער, דאַרף יעדער בארג האַלטען אָט די מאָס, ווען דער באַראָמעטער שטעלט זיך אַוועק אויף אַזאַ ציפֿער.

איצט איז אויך פֿערשטענדליך, ווי אַזוי מען קאָן אויסמעסטען די הויכקייט פֿון דער אַטמאָספֿערע.

דען ווען ביי 9000 מעטער (אַ ערך 8,6 וויאָרסט), פֿאַלט דער באַראָמעטער פֿון 76 אויף 25 קענען מיר שוין פֿערשטעהן, אַז די הויכקייט פֿון דער אַטמאָספֿערע געהט נישט אין די הונדערטער וויאָרסטען. און, ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, רעכענט מען די הויכקייט פֿון 200 וויאָרסט ביז 50.

די אַלע ערפֿינדונגען ווייזען, ווי מענשען דערגרייכען דורך לאַנגע מיה און מאַטערניש, מיט דער הילף פֿון פֿערשידענע פּראָבעס און ערקלערונגען, די פֿערבאָרגענע געזעצען פֿון דער נאַטור.

מיט דער פּראָבע פֿון באַראָמעטער האָט זיך אָבער נישט באַפֿרידיגט די נייגיעריגקייט פֿון מענשען.

דער בעוואוסטער מאַגדעבורגער שטאָדט-הויפּט, אָטאָ פֿאָן געריקע, האָט געמאַכט אין יאָהר 1650 אַ פּראָבע, וואָס האָט נאָך בולט'ער באַוויזען, אַז לופֿט האָט געוויכט, וואָס זעהט זיך אַרויס פֿון די פֿערשידענע דריקונגען זיינע.

ער האָט געמאַכט פֿון צוויי העלפֿטען אַזאַ מין באַל (מיר וועלען דאָס אָנרופֿען ספֿערא), די בײדע העלפֿטען זענען געווען גוט צוגעפּאַסט אײנע צו דער אַנדערער. צו בײדע זענען געוואָרען צוגעמאַכט צוויי הענדטלעך, און אין אײן הענדטעל האָט ער אַרײַנגעשטעקט אַ רעהר מיט אַ קראַן, דורך וועלכען מען קאָן פֿערמאַכען די רעהר און עפֿענען. די בײדע העלפֿטען פֿון דער ספֿערא האָט ער צוזאַמענגעשטעלט און אויסגעפּאָמפּעט מיט אַנ'אַפּאַראַט די לופֿט, וואָס עס האָט זיך געפֿונען אינוועניג. אויף אַזאַ אופֿן איז אינוועניג קײן שום דריקונג נישט געווען. און די אויסערסטע לופֿט האָט געדריקט מיט אַזאַ מין קראַפֿט אויף די האַלבע ספֿערען, אַז 16 פֿערד, אײנגעשפּאַנטע פֿון בײדע זײַטען, האָבען זײ נישט געקאָנט פֿונאַנדעררײַסען. (צײכען 8 און 9).



צײכען 8



צײכען 9

ווײַזען דער דריקונג פֿון לופֿט וועלען מיר ברענגען נאָך אַן עקספּערימענט, וועלכען יעדער קאָן אַליין מאַכען. נעהמט אַ גראַפֿין מיט אַ העל־זע, נישט זעהר קלײן שמאָלע. קאָכט אָב אַנ'אײ אויף האַרט (בעסער אַ פּאָר אײער, אײנע אויף פֿאָראַט), די אײ שײלט אָב אַזוי, אַז זי זאָל אַרויס

געהן גאנין. לאזט ברענען אין גראפין א פאפיער. פון דער וויארימקייט, וועלכע וועט זיך ענטוויקלען דערביי, וועט זיך די לופט צושפרייטען און א טייל פון איהר וועט ארויסגעהן פון גראפין. נאכדעם, אז דאס פאפיער האט אבגעברענט, שטעלט באלד אריין די איי אין העלזעל פון גראפין, מיט דעם שמעלערען שפיץ אראב. איהר וועט בעמערקען דעמאלט, אז די איי ווערט פלאטשיג. נאר דאס איז נאך ווענעג. די איי הויבט אן אריינקריכען אין העלזעל פון גראפין, פונקט ווי עמיצער וואלט זי שטופען און סוף־כל־סוף פאלט זי אריין אין גראפין. (צייכען 10).



צייכען 10

וואס איז דא פארגעקומען? פון גראפין איז א טייל לופט ארויסגעגאנגען און דעריבער איז די דריקונג פון דער לופט, וואס געפינט זיך אין גראפין, געווארען שוואכער. די לופט פון אויבען דריקט אבער אויף דער איי מיט דער געוועהנליכער קראפט און זי שטופט אראב די איי.

דאס ווייזט אונז, אז די לופט האט געוויכט, אנ׳ אייגענשאפט, וואס אלע קערפער האבען.

און דערום, קאנען מיר נאכאמאל זאגען, אז לופט איז א קערפער.

וואס פאר׳ א קערפער איז לופט און די דריי צו־שטאנדען פון קערפער.

פון אנהויב האבען מיר געזאגט, אז עס זענען דא הארטע קערפער און פליסיגע קערפער. ווי מיר זעהען, קאן מען נישט לופט צורעכענען נישט צו הארטע און נישט צו פליעסיגע, הייסט עס, אז עס איז דא נאך א מין ארט קערפער, וועלכע מען קאן אנרופען לופט־ארטיגע, אדער גאז־ארטיגע, מען רופט זיי אויך גאזען.

איצט ווייסען מיר שוין דריי ארטען קערפער: הארטע, פליעסיגע און גאז־ארטיגע.

בעטראכטענדיג פערשיעדענע הארטע קערפער, וועלען מיר זעהן, אז נישט אלע מאל זענען זיי הארט. למשל: בליי בוי׳ם בלעכער ווערט

געשמאלצען און געגאסען. הייסט דאס, אז איין און דער זעלבער קערפער קאן אמאל זיין הארט און אמאל פליסיג. דעריבער דארפען מיר נישט רעכענען, אז עס זענען דא שטענדיג הארטע, שטענדיג פליסיגע און שטענדיג גאז־ארטיגע קערפער. הארטע קערפער, ווי געזאגט, קאנען אמאל זיין פליסיגע. צום ביישפיעל אייזען אין די הוטעס ווארעמט מען אין קעסלען און זיי ווערען פליסיג. פליסיג אייזען גיסט מען אויס נאכדעם אין פארמען. מיר ווילען געבען א צווייטען ביישפיעל: קינדער אין די חדרים מאכען זיך אמאל חנוכה־דרעדלעך. זיי נעהמען צין אין א לעפעל און ווארעמען זי אן. די צין אין לעפעל צושמעלצט, און נאכדעם גיסט מען דאס אויס אין א צוגעפארטיגטע פורעם.

די זעלבע זאך קאן מען פון א פליסיגען קערפער מאכען א גאז־ארטיגען אדער לופט־ארטיגען. צום ביישפיעל, אין די שפיעגעל־פאבריקען ווארימט מען קוועק־זילבער אזוי לאנג, ביז עס ווערט פון איהם דאמפף; דער דאמפף זעצט זיך אב אויף גלאז און אויף אזא אופן ווערען שפיעגלען.

נאר פאר׳ן בעסטען ביישפיעל קאן אונז דיענען וואסער. ווינטער, בשעת עס ווערט קאלט און עס הויבען זיך אן צו וויזען פרעסט, ווערט וואסער פערפרוירען, עס ווערט פון איהם אייז, אדער הארט וואסער. נעהמט אריין פון דרויסען א שטיק אייז אדער הארט וואסער, וועט דערפון ווערען צוריק וואסער, דאס הייסט, פון הארט איז עס געווארען צוריק פליסיג. נעהמט דאס וואסער, וואס איז געווארען פון דעם אייז און ווארימט עס אין א כלי, וועט עס פערשוואונדען ווערען, דאס הייסט, עס ווערט פון פליסיג גאז־ארטיג, אדער לופט־ארטיג.

זעהען מיר, אז דורך ווארימקייט ווערט פון הארטען אייז פליסיג וואסער און פון פליסיגען וואסער, דורך דער זעלבער ווארימקייט, ווערט גאז־ארטיגער דאמפף, און פערקעהרט, ווען איהר וועט אבקיהלען גאז־ארטיג וואסער, דאס הייסט, דאמפף, וועט ווערען צוריק פליסיג וואסער. דאס קאן מען זעהען לייכט אין קיך, ווען מען וואשט וועש: די ווענד, די פענסטער ווערען נאס — א פארע זעצט זיך אב אויף זיי. דאס קאנט איהר אויך זעהען זומער, בעגינען, בשעת דער טוי שטעהט — דאס האט זיך אבגעקיהלט דער דאמפף פון דער לופט און געווארען וואסער.

הייסט עס, אז עס איז נישטא קיין הארטע, פליסיגע און גאז־ארטיגע קערפער, נאר עס איז דא א הארטער צושטאנד, פליסיגער צושטאנד און גאז־ארטיגער צושטאנד, ביי פערשיעדענע קערפער און דער אדער יענער צושטאנד איז אבהענגיג פון דער טעמפעראטור, אין וועלכער דער אדער

יענער קערפּער געפינט זיך. די קערפּער שניידען זיך אונטער צווישען זיך נאָר דערמיט, ביי וואָס פאַר אַ טעמפּעראַטור זיי ווערען פון האַרט פליסיג און פון פליסיג גאַזאַרטיג. למשל:

בליי שמעלצט זיך ביי 326 גראַד, צין — 360, זילבער — 1000, אייזען — 1500 א. ד. גל.

ווען מיר וועלען די דאָזיגע קערפּער נאָך שטאַרקער וואַרימען, וועלען זיי, סוף־כל־סוף, ווערען גאַזאַרטיג.

אויך פון פליסיג ווערט יעדער קערפּער גאַזאַרטיג ביי אַ בעשטימטער טעמפּעראַטור, ווי, למשל:

פון עטער ווערט דאַמפּף ביי 47 גראַד; ספּירט — 78; וואַסער — 100; קוועקזילבער — 357.

הייסט עס, ווען מיר זאָגען, למשל, אַז אייזען איז אַ האַרטער קערפּער, מיינען מיר נישט דערמיט, אַז אייזען איז שטענדיג האַרט, נאָר אַז ביי די טעמפּעראַטור־בעדינגונגען פון דער ערד איז אייזען אַ האַרטער קערפּער, קוועקזילבער אַ פליסיגער א. ז. וו. און טאַקי אויף דער זון, ווי די געלעהרטע האָבען ערפינדען, געפינט זיך אייזען אין אַ גאַזאַרטיגען צושטאַנד, און ביי די ערד־פּאָליוסען, וואו עס הערשען גרויסע פרעסט, פערפרירט קוועקזילבער (קוועקזילבער פרירט ביי 39 גראַד קעלט).

דער איינציגער קערפּער, וואָס עס געפינט זיך אויף דער ערד אין אַלע דריי צושטאַנדען איז וואַסער, אַלע אַנדערע קערפּער געפינען זיך אויף דער ערד, געוועהנליך, אין איין צושטאַנד.

עס זיינען דאָ נאָך אַפילו אַזעלכע קערפּער, וואָס מען האָט ביז דער לעצטער צייט נישט געקאָנט ברענגען פון אַ האַרטען צושטאַנד צו אַ פליסיגען. צו אַזעלכע קערפּער האָבען געהערט גאָלד, פּלאַטינע און נאָך דעם קויהלען, פּשוט'ע סאַמאָוואַר־קויהלען. קויהלען האָט זיך אויף קיין אופן נישט „געלאָזט" מאַכען פליסיג. דאָך זיינען די געלעהרטע געווען זיכער, אַז קויהלען וועט מען אויך סוף־כל־סוף קאָנען מאַכען פליסיג, וויל די נאַטור ווייס נישט פון קיין שום אויסנאַהמען. ווערען אַלע האַרטע קערפּער פון וואַרימקייט פליסיג אויסער קויהלען, הייסט עס, אַז פאַר קויהלען האָט מען נאָך נישט געפינען די נויטיגע טעמפּעראַטור, ביי וועלכע זיי ווערען פליסיג און טאַקי אין יאָהר 1895 האָט דער פראַנצויזישער כעמיקער מואַסאַן געפינען די נויטיגע טעמפּעראַטור, ביי וועלכע קויהלען ווערען פליסיג. ער האָט געמאַכט אַנ'אויווען, אין וועלכען ער האָט בעקומען דורך עלעקטרישען שטראָם אַ טעמפּעראַטור פון 3000 גראַד און ביי דער טעמפּעראַ־

ראַטור ווערען קויהלען פֿליסיג. עס איז כדאי צו בעמערקען, אַז ביי דעם עקספּערימענט האָט מואַסאַן בעקומען קינסטליכע דימענטען.

ווי מיר האָבען פֿריהער גערעדט, קאָן אַ קערפּער פֿון אַ גאַז־אַרטיגען צושטאַנד, דורך אָבקיהלונג, אַריבערגעהן אין אַ פֿליסיגען. פֿון וואַסער־דאַמפּף, למשל, ווערט פֿליעסיג וואַסער.

ער זענען דאָ אָבער אַזעלכע קערפּער, וועלכע געפֿינען זיך שטענדיג אין אַ גאַז־אַרטיגען צושטאַנד ביי די טעמפּעראַטור־בעדינגונגען פֿון דער ערד. עס פֿערשטעהט זיך, אַז בנוגע צו גאַזען קאָן אויך קיין אויסנאַהם נישט זיין. אויב אַלע האַרטע קערפּער קאָנען דורך אַ הויכע טעמפּעראַטור ווערען פֿליעסיג און נאָכדעם גאַז־אַרטיג, דאַרפֿען גאַזען זיך „לאָזען" מאַכען פֿליעסיג און נאָכדעם האַרט ביי אַ בעשטימטע קאַלטע טעמפּעראַטור.

דער ערשטער, וועמען ס'האָט זיך איינגעגעבען צו מאַכען פֿון גאַזען פֿליסיגע קערפּער, איז געווען דער בעריהמטער פֿיזיקער פֿאַראַדיי. אין יאָהר 1823 האָט זיך איהם, צום ערשטען מאָל, איינגעגעבען מאַכען פֿליסיג אַ גאַז, וואָס מ'רופֿט איהם קוילען־זויער. ער האָט געפֿונען די נויטיגע קאַלטע טעמפּעראַטור, ביי וועלכער קויהלען־זויער ווערט פֿליסיג. דאָס קומט פֿאָר ביי 36 גראַד.

נאָכדעם האָט זיך שוין איינגעגעבען צו מאַכען פֿליסיג אַ סך גאַזען. נאָר איניגע גאַזען האָט מען בשום אופֿן נישט געקענט מאַכען פֿליסיג. דאָס זענען אַזאָט (שטיק־שטאָף) וואַסער־שטאָף און וואַסער־שטאָף. זיי האָט מען אָנגערופֿען שטענדיגע גאַזען. דאָך האָט מען גערעכענט, אַז ס'וועט קומען אַ צייט, ווען מען וועט געפֿינען אַזאַ נידריגע (קאַלטע) טעמפּעראַטור, ביי וועלכער די גאַזען ווערען פֿליסיג, און טאַקי אין יאָהר 1877 האָט אָלשעווסקי און קראַקוי און פּיקטע און ווּשענעווע געמאַכט צום ערשטען מאָל פֿליסיג די דערמאָהנטע גאַזען ביי אַ טעמפּעראַטור פֿון אַנגעך 200 גראַד קעלט. וועגען דעם האָבען זיי באַלד מודיע געווען אין אַלע אוניווערזיטעטען און איצט איז נישטאָ קיין איין גאַז, וועלכען מען זאָל נישט קענען בעקומען אין פֿליסיגען צושטאַנד. און איצט קענען מיר שוין וועגען די קערפּערליכקייט פֿון דער לופֿט דערגעהן נישט בלויז דורך פֿערשיעדענע עקספּערימענטען, נאָר אויך דאָס זעהען מיט אונזערע אויגען, ווען מיר בעקומען זי דורך קאַלטע טעמפּעראַטורען אין פֿליסיגען צושטאַנד.

דאָס מאַכען פֿון גאַז־אַרטיגע קערפּער פֿליסיגקייט שפּיעלט איצט אַ גרויסע ראָליע אין טעכניק. צום ביישפּיעל, דער גאַז קויהלען־זויער,

וועלכֿען מען בענוצט צו סאָדע־וואסער, ווערט אין א פֿליסיגער פֿאָרם אַ־סך פֿאבריצירט אין ספּעציעלע פֿאַבריקען. דאָס פֿליסיגע קויהלען־זייער האַלט מען אין אייזערנע פֿלים.

די חעמישע אייגענשאַפֿטען פֿון לופֿט.

ביז אהער האָבען מיר בעטראַכֿט די פֿיזישע אייגענשאַפֿטען פֿון לופֿט. איצט וועלען מיר בעטראַכֿטען די כֿעמישע אייגענשאַפֿטען, דאָס הייסט, פֿון וואָס בעשטעהט לופֿט.

אויף דער פֿראַגע איז אַביסעל שווערער צו ענטפֿערן, ווי אויף דער פֿראַגע, וואָס איז אַזוינס לופֿט, אַלס קערפּער. דאָך וועלען מיר פּרובי־רען דאָס ערקלערען.

יעדער ווייס געוויס, וואָס הייסט פֿערשטיקען א סאַמאָוואַר. מען דעקט צו מיט א פּאַפּיער דעם קוימען פֿון סאַמאָוואַר אין די קויהלען הערען אויף צו גליהען. פּרובט אראָבנעהמען דעם פּאַפּיער, וועט זיך צו־ריק דאָס פֿייער אין סאַמאָוואַר צופֿלאַקערן, אויב די קויהלען זענען נישט אינגאַנצען פֿערלאָשען געוואָרען. פֿאַרוואָס?

ווען דאָס פֿייער אין לאָמפּ הויבט אָן אויסצוגעהן, מוזט איהר צו־גיסען נאַפֿט, כּדי עס זאָל ברענען ווייטער; ווען דער פֿלאָם אין ספּירט־לעמפּעל הויבט זיך אָן לעשען, מוזט איהר צוגיסען ספּירט, כּדי דאָס לעמפּעל זאָל ווייטער ברענען. אין ביידע פֿאַלען האַט דאָס פֿייער אָנגע־הויבען לעשען זיך, ווייל ס'האָט געפֿעהלט שטאָף צום ברענען: נאַפֿט, ספּירט. ווען מיר פֿערדעקען דעם סאַמאָוואַר אָדער פֿערמאַכֿען גוט דעם אויוועץ, וועלען די קויהלען אין סאַמאָוואַר און דאָס האָלץ אין אויוועץ נישט ברענען: דאָס פֿייער געהט דאָרט אויס. פֿאַרוואָס? גאַנץ פּשוט, דאָרטען האָט אויך פֿערפֿעהלט א שטאָף, וואָס קומט צו פֿון דרויסען, און וויבאַלד דער שטאָף האָט נישט געקענט אַרייַנדרינגען, האָט אויפֿגעהערט צו ברענען.

אַלזאָ, צו ברענען, ווי מיר זעהען, דאַרף מען האָבען צוויי־ערליי שטאָפֿען: איין שטאָף, וועלכֿען מ'קאָן אָננעהמען אין די הענד, ווי האָלץ,

קוויהלען, אדער מ'קען דאס האלטען אין א כלי, ווי פליסיגע נאפט, ספירט, און פון דער צווייטער זייט דארף מען האבען א קערפער, איבער וועלכען מיר האבען קיין ממשלה נים, ד. ה. מיר קענען דאס נים נעהמען אין האנד, מיר קענען דאס נים אריינגיסען א. ז. וו. דער דאזיגער שטאף, זעלבסטפערשטענדליך, איז א גאז־ארטיגער קערפער אדער לופט. דאס איינציגע, וואס מיר קענען טהון, איז צולאזען די לופט צום שטאף, וואס עס ברענט, אדער נישט צולאזען. בשעת מיר פערשטיקען דעם סאמא־ וואר, פערמאכען מיר דעם וועג, דורך וועלכען ס'קומען צו פרישע שטרא־ מען לופט, דאס זעלבע איז אויך מיט'ן האלץ אין אויוען. נעהמען מיר אבער אראב דאס פאפירעל פון סאמאוואר, אדער ווען מיר עפענען דאס אונטערשטע טהירעל פון אויווען, רייסען זיך אריין פרישע שטראמען לופט און דאס פייער פלאקערט זיך פונאנדער צוריק, פונקט ווי מיר זאלען אהין עפעס אריינגיסען אדער אריינלעגען.

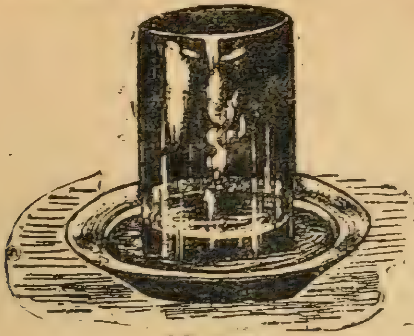
כדי דאס בעסער צו ערקלערען, וועלען מיר מאכען אזא מין פראבע: מען נעהמט צוויי לאמפ־גלעזלעך (פשוט'ע גלעזלעך פון א לאמפ) און מיט איין גלאז דעקט מען צו א ברענענד ליכט אזוי, אז די גלאז זאל שטעהן אויפ'ן טיש, אויף וועלכען ס'שטעהט דאס ליכט. מיט דער אנדערער גלאז דעקט מען צו א צווייט ברענענדיג ליכט, וואס שטעהט צווישען צוויי העלצ־ לעך אדער, אם בעסטען, צוויי קעסטלעך פון שוועבעלעך. די גלאז שטעלט מען אוועק אויף די צוויי קעסטלעך. אין דער ערשטער גלאז וועט דאס ליכט ברענען א געוויסע צייט און אין מיטען ווערט עס פערלאשען. אין דער צווייטער גלאז וועט דאס ליכט ברענען כסדר און וועט נישט פערלאשען ווערען, ווייל אין דער ערשטער איז נישטא קיין צוטריט פון לופט, און דער צווייטער אבער איז יא דא(צייכען 11 און 12).


צייכען 11 צייכען 12

דערפון קענען מיר זעהען, אז אין לופט געפינט זיך אזא מין שטאף, וואס צוזאמען מיט ספירט, נאפט און בכלל מיט ברען־שטאפען גיט פייער.

צי די גאנצע לופט בעשטעהט פון דעם דאזיגען שטאף אדער די שטאף איז נאר א טייל פון דער לופט, דאס וועלען מיר זעהען פון פאלגענדער פראבע: נעהמט א שטיקעל ליכט, שמעלצט עס אויף א קליין ברעט־ טעלע און לעגט עס אוועק שווימענאויף א טעלער וואסער אדער אין אנ'אנדער כלי מיט וואסער. צינדט אן דאס ליכט און בעדעקט עס מיט א טהיי־גלאז

מיט'ן דעק אַרויף, אַזוי, אַז די לופט פון דרויסען זאָל נישט אַריינגעהן אין גלאָז (ציינכען 13). דאָס ליכט וועט ברענען אַ קליינע צייט, דערנאָך



ציינכען **13**

וועט דער פלאַם אָנהויבען ווערען דינקעלער און דינקעלער, ביז וואַנען דאָס ליכט וועט אויסגעהן, הייסט עס, דאָס ליכט האָט געברענט אַזוי לאַנג, ביז עס האָט געהאַט שטאָף צום ברענען.

איצט קוקט זיך צו צו דעם וואָס איז אין גלאָז. אין גלאָז איז אַריין וואַסער. שוין אויפ'ן אויג קען מען משער זיין, אַז אַ פינפטעל גלאָז איז אָנגעפילט מיט וואַסער. הייסט עס, אַז נישט די גאַנצע לופט בעשטעהט פון דעם שטאָף, וואָס האַלט אונטער דאָס ברענען, נאָר אַ טייל, אַנ'ערך אַ פינפטעל, און אין די רעשט פיער פינפטלעך פון גלאָז געפינט זיך אַנ'אַנדער שטאָף, וואָס קען נישט ברענען.

אז דאָרטען געפינט זיך **עפּעס** אַ שטאָף אָדער אַ קערפער, קען מען זעהען דערפון, וואָס מעהר ווי איין פינפטעל געהט וואַסער נישט אַריין, דען ווען דאָרטען וואָלט גאָרנישט געווען, וואָלט דאָס וואַסער געווים אָנגעפילט די גאַנצע גלאָז.

אַלזאָ זעהען מיר, אַז לופט בעשטעהט, יעדענפאַלס, פון צוויי פערשיעדענע גאַזאַרטיגע קערפער אָדער גאַזען: פון איין גאַז, און וועלכען עס קען ברענען אַ שוועבעלע, צי אַ ליכט, און פון אַ צווייטען, און וועלכען ס'קען גאָרנישט ברענען. דעם ערשטען גאַז וועלען מיר אָנרופען זויער־שטאָף, און דעם צווייטען — שטיק־שטאָף. כדי נעהנטער בעקאַנט צו ווערען מיט די אייגענשאַפטען פון שטיקשטאָף, וועלען מיר מאַכען נאָך אַ פראָבע: מיר וועלען צודעקען דאָס ברענענדע ליכט נישט מיט אַ גלאָז, נאָר מיט אַ פלעשעל אָהן אַ דעק (ווי מען מאַכט אַזאַ מין סאָרט פלעשעל, האָבען מיר שוין פריהער גערעדט). דאָס פלע־

שעל דאַרף מען פֿערשטעקען מיט אַ קאָרעק. ווען דאָס ליכט וועט אויס־געהן, וועט אין דעם פֿלעשעל אַריינגעהן אַ טייל וואַסער. ווען מיר וועלען נעהמען אַ ברענענדיג העלצעל און אַריינשטעלען אין פֿלאַש דורכ׳ן העלזעל, וועלען מיר בעמערקען, אַז דאָס פֿייער וועט מאָמענטאַל פֿערלאָשען ווערען. אַז מיר וועלען אַריינוואַרפֿען אין פֿלעשעל אַ לעבעדיגע פֿליג, וועט זי כהרף־עין דערשטיקט ווערען.

די און נאָך פֿערשידענע פּראָבעס, וואָס זענען שווערער אויסצופֿיהרען און צו וועלכע מען דאַרף האָבען פֿערשידענע געצייג, ווייזען, אַז די ביידע שטאָפֿען, זויער־שטאָף און שטיק־שטאָף, פֿון וועלכע ס׳בעשטעהט די לופֿט, האָבען פֿערשידענע אייגענשאַפֿטען. אין זויער־שטאָף ברענען פֿערשידענע שטאָפֿען, קענען אָטהעמען מענשען און חיות, אין שטיק־שטאָף קען גאָרנישט ברענען און קיין שום לעבעדיגע זאַך קען נישט לעבען.

זויער־שטאָף שפּילט אַ גרויסע ראָליע אין לעבען פֿון דער ערד. ער האָט אַ ווירקונג אויף דער ערד גופֿא, אויף חיות, אויף געוויקסען. זויער־שטאָף איז זעהר פֿערשפּרייט: ער געפֿינט זיך אין דער לופֿט, אין וואַסער, אין די טרוקענע טיילען פֿון דער ערד, אין די קערפּער פֿון פֿלאַנצען, חיות און מענשען. אָהן זויער־שטאָף וואָלט קיין שום לעבען נישט געקענט פֿאָרקומען אויף דער ערד. דעריבער איז זעהר וויכטיג צו בעקענען זיך אביסעל נעהנטער מיט דעם דאָזיגען שטאָף. דאָס איז אַפֿילו אַ שווערע זאַך, דאָך וועלען מיר עס פּרובירען. דאָ קען מען זיך שוין נישט בעגנוגען מיט היימישע מיטלען. דערצו דאַרף מען האָבען, ערשטענס, פּראָביר־גלעזער, אַ גלעזערן רעהרעל, נישט קיין גראָבס, נאָר אַ דינס. די אַלע זאַכען קען מען קויפֿען אין אַן אַפּטייק אָדער, אַמאָל, אין אַ גלאָז־קראָם. דערצו דאַרף מען האָבען אויך אַ ספּירט־לעמפּעל. דאָס קען מען אויך קויפֿען אין אַ גלאָז־קראָם אָדער מאַכען פֿון אַ פּראָסטען טינטער: אָנגיסען ספּירט און אַריינשטעלען אַ קנויט פֿון וואַטע. דערביי מוז מען זעהן, אַז דער קנויט זאָל אָנפֿילען טיעף דעם טינטער און נישט אַריינפֿאַלען אינוועניג. גלאָז, ווי בעוואוסט, לאָזט זיך אויף פֿייער בויגען, אויסציהען א. ז. וו. אום אויסצובויגען גלאָז אויפ׳ן פֿייער, דאַרף מען עס אַ געוויסע צייט האַלטען אויפ׳ן פֿלאַם פֿון ספּירט־לעמפּעל. ווען מען פֿיהלט, אַז דאָס גלאָז איז געוואָרען ווייכער, הויבט מען אָן צו בויגען, נאָר פֿאָרזיכטיג און נישט מיט אַמאָל. אויף אַזאַ אופֿן בעקומט זיך אַנ׳־

אױסגעבױגען רעהרעל (צײכען 14).

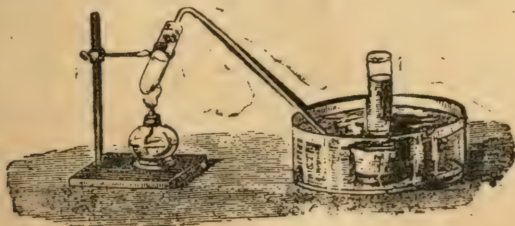


צײכען **14**

דאָס אױסגעבױגען רעהרעל שטעלט מען אַרײַן אין אַ קאָרעק, װעל־
כער איז צוגעפּאַסט צו אַ פּראָביר־גלעזעל. אַ לעכעל אין קאָרעק קען מען מאַ־
כען מיט אַ ספּעציעלען קאָרעק־בױער, װעלכער קאָסט אָבער טײַער,
אָדער מיט אַ פּראָסטען טשװאָק. מען דאַרף נאָר זעהן, אַז דאָס לע־
כעל זאָל ניט זײַן גרעסער פאַר'ן רעהרעל.

אונזער „געצײַג“ איז באַלד פערטיג. אין דעם פּראָביר־גלעזעל, צו
װעלכער מען האָט צוגעפּאַסט דעם קאָרעק מיט דעם רעהרעל, שיט מען
אַרײַן אַ הױפען פּולװער, װאָס װערט גערופען קװעק־זילבער־אָקסיד (ד. ה.
קװעק־זילבער צוזאַמען מיט זױערשטאָף). דאָס בעקומט מען אין יעדען
אַפּטײק־קראָם.

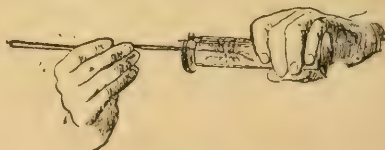
איצט קען מען צוטרעטען צום עקספּערימענט גופא: דאָס פּראָביר־גלעזעל
מיט דעם קװעק־זילבער־אָקסיד הױבט מען אָן אָנצװאַרימען. דעם פרײַ־
עק פון דעם גלעזערנעם רעהרעל שטעקט מען אַרײַן אין װאַסער. דע־
מאָלט װעלען מיר בעמערקען, אַז אין װאַסער טײלען זיך אַרױס דורך דעם
רעהרעל אַזעלכע בלעזעלעך. דאָס געהט אַרױס די לופט פון דעם גלעזעל.
װען די בלעזעלעך הערען אױף אַרױסצוגעהן, שטעלט מען צו אױפ'ן פרײַ־
עק פון רעהרעל אַ פּראָביר־גלעזעל מיט װאַסער מיט'ן דעק אַרױף. דאָס מאַכט
מען אױף אַ גאַנץ פּראָסטען אופן: מען גיסט אָן אין פּראָביר־גלעזעל װאַסער,
מען דעקט זי צו מיט'ן פינגער און מען קעהרט דאָס איבער אין בלי
מיט װאַסער, װאו עס געפינט זיך דאָס רעהרעל (צײכען 15). אום די



צײכען **15**

הײץ פֿון לעמפּעל זאָל נישט שטערען דער האַנד, װיקעלט מען אַרום דאָס גלעזעל מיט אַ שטיקעל פּאַפּיער און מען האַלט דאָס אין האַנד פֿאַר'ן פּאַפּיער.

פֿון װאַרימקײט װערט דאָס קװעק־זילבער־אָקסיד צופֿאַלען אויף די שטאָפֿען, פֿון װעלכע עס בעשטעהט, ד. ה. אויף קװעק־זילבער און זויער־שטאָף. דאָס קװעק־זילבער זעצט זיך אָב אויף די װענדטלעך פֿון פּראָבּיר־גלעזעל און בילדעט אַזאַ מין שפּיגעל. דער זויער־שטאָף, אַלס גאַז, הויבּט זיך אויף אין רעהרעל און געהט אַרײן אין דעם גלעזעל מיט װאַסער. דאָס איז קענטיג פֿון די בלעזעלעך, װעלכע הויבּען זיך אויף אין איהם. דער זויער־שטאָף שטופּט אַרויס דאָס װאַסער, װאָס גיסט זיך בײסלעכװײז אויס פֿון דעם גלעזעל. דער עקספּערימענט ענדיגט זיך, װען פֿון דעם גלעזעל גיסט זיך אויס איננאַנצען דאָס װאַסער. דעמאָלט דאַרף מען אַרויסנעהמען דאָס רעהרעל פֿון װאַסער, דאָס פּראָבּיר־גלעזעל מיט זויער־שטאָף בלײבּט נאָך דאָרטען. פֿאַר'ן אַרויסנעהמען דעקט מען צו אין װאַסער די עפֿנונג פֿון גלעזעל און אַזוי נעהמט מען עס אַרויס, אַנדערש געהט אַרויס דער זויער־שטאָף פֿון גלעזעל. נאָכדעם נעהמט מען אַ העלצעל אָדער אַ שפּענדעל, מען צינדט אָן פֿון אײן זײט און מען לאָזט עס פֿונאַנדערברע־נען זיך. דעמאָלט פֿערלעשט מען דאָס, בלײבּט אַ גליהענדער עק און אָט דעם עק שטעלט מען אַרײן אין פּראָבּיר־גלעזעל מיט זויער־שטאָף — צינדט זיך עס מאָמענטאַל אָן און ברענט מיט אַ העלען פֿײער (צײכען 16).



צײכען **16**

זויער־שטאָף קען מען בעקומען נישט נאָר פֿון קװעק־זילבער־אָקסיד, נאָר אויך פֿון פֿערשידענע שטאָפֿען, װאָס ענטהאַלטען אין זיך דעם שטאָף, װי צום בײשפּיעל, קאַלי־כּלאָריקום, װעלכעס מען נעהמט אין אַפּטײק צו־שװײנקען דעם האַלז. מען קען אויך בעקומען דעם שטאָף פֿון װאַסער און נאָך פֿון אַנדערע שטאָפֿען. נאָר דאָס אַלין איז שוין נישט אַזוי לײכט.

זויער־שטאָף און שטיק־שטאָף זענען די הויפּט־קערפּער, פֿון װאָס עס בעשטעהט די לופֿט.

װי, אויף װעלכען אופֿן געפֿינען זיך אָט די בײדע שטאָפֿען אין ל פֿ ?

צװײ קערפּער קענען זײַן צוזאַמענגעמישט, צוזאַמענגעבונדען אַזױ, אַז מען קאָן אײנעם פֿון דעם אַנדערען לײַכט אָבטײלען, דערבײַ זענען קענטיג די אײגענשאַפֿטען פֿון די בײדע קערפּער.

װידער אַנדערע זענען אַזױ צוזאַמענגעבונדען, אַז מען קען זײ שױן לײַכט נישט אָבטײלען, און דערבײַ פֿערליערט איטליכער קערפּער זײַנע געװעהנליכע אײגענשאַפֿטען און עס בעקומט זיך אײן אײנציגער נײַער קערפּער.

כּדי דאָס צו פֿערשטעהן, װעלען מיר מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע: נעהמט אַ מעשענע מטבע און שאָבט אָן מיט אַ געװעהנליכען מעסער קלײנינקע שטיקעלעך מעש. דאָס אָנגעשאָבענע מעש צומישט מיט אַ ביסעל שװעבעל (סיערקע), מען מישט דאָס גוט צוזאַמען. װען איהר װעט דאָס אַרײַנשיטען אין אַ כּלי מיט װאַסער, װעט איהר בעמערקען, אַז דאָס מעש, דאָס שװערערע, װעט זיך אָבטײלען פֿון דער סיערקע און װעט אַראָבפֿאַלען אױפֿ׳ן דעק פֿון דער כּלי, די סיערקע אָבער װעט בלײַבען שװימען אױפֿ׳ן װאַסער.

נעהמט װידער אַזאַ מין געמיש, שיט עס אַרײַן אין אַ פּראָביר־גלאָז און װאַרימט עס אָן. די סיערקע װעט אױפֿפֿלאַמען און נאָכ׳ן ברענען װעט אין פּראָביר־גלאָז בלײַבען אַ טונקעל־גרינער שטאָף, אַ כעמישע פֿעראײניגונג פֿון מעש און שװעבעל.

דאָ װעט שױן נישט זײַן קענטיג נישט קײן סיערקע און נישט קײן מעש — זײ זענען שױן בײדע אַזױ צוזאַמענגעבונדען, אַז עס איז נישט לײַכט אָבצוטײלען אײנם פֿונ׳ם אַנדערען.

אױף אַזאַ אופֿן האָבען מיר צװײ אַרטען צונױפֿבינדונגען פֿון קערפּער: אײנע איז פּשוט אױפֿגעמישט און מיר װעלען דאָס רופֿען מעכאַנישעס געמיש, די צװײטע איז ענג פֿערבונדען און „פֿערקניפּט" און מיר װעלען דאָס רופֿען כעמישע פֿעראײניגונג.

די לופֿט איז אַ מעכאַניש געמיש פֿון צװײ שטאָפֿען: זױער־שטאָף און שטיק־שטאָף. אין לופֿט געפֿינט זיך 79% (קנאַפּע פֿיער־פֿינפֿטעל) שטיק־שטאָף און עטװאָס מעהר װי 20% (אַ פֿינפֿטעל) זױער־שטאָף.

אױסער די צװײ הױפּט־שטאָפֿען, געפֿינט זיך אין לופֿט נאָך צו־ביסלעך װאַסער־דאַמפּף, קױהלען־זױער און אַנדערע שטאָפֿען.

אונטער דער װירקונג פֿון זון־װאַרימקײט װערען די װאַסערען פֿון

ים׳ען, טייכען, טייכלעך, פערוואנדעלט אין דאמפף. דער דאמפף שפרייט זיך פונאנדער אין לופט אין דעריבער איז שטענדיג דא אין לופט א קלע-נערער אדער א גרעסערער טייל וואסער־דאמפף. אין די ערטער, וואו עס איז דא א סך וואסער און די זון ווארימט זעהר שטארק, איז אין לופט א סך וואסער דאמפף. דורך די ווינטען ווערט דער וואסער דאמפף פונאנדער-געטראגען אין די ערטער, וואו ער איז דא ווייניג און אויף אזא אופן איז שטענדיג דא אין לופט וואסער־דאמפף.

עס געפינט זיך אויך אין לופט קויהלען־זויער. קויהלען־זויער איז א גאז. סאדע־וואסער ענטהאלט אין זיך אט דעם גאז. די וואסער־בלעזעלעך, וועלכע הויבען זיך אויף אין סאדע־וואסער, זענען אנגעפילט מיט קויהלען־זויער. קויהלען־זויער בילדעט זיך ביי׳ם ברענען, ביי אטהעמען פון מענ-שען, חיות, און אזוי ווי אויף דער וועלט ברענען פערשיעדענע קערפער און אלע ברואים אויף דער וועלט אטהעמען אהן אנ׳אויפהער, איז פער-שטענדליך, אז אין לופט מוז זיך שטענדיג געפינען קויהלען־זויער.

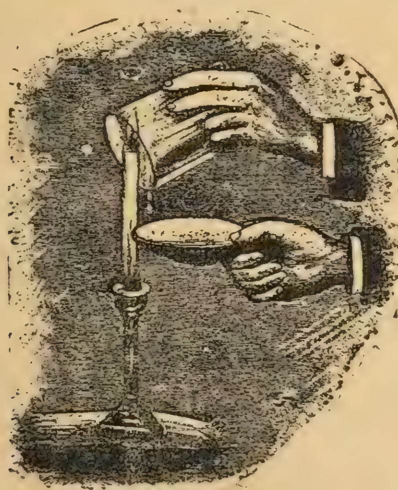
חוץ וואסער־דאמפף און קויהלען־זויער, געפינען זיך נאך אין לופט זוי-מען פון פערשיעדענע מיקראסקאפישע בעשעפענישען. אט די זוימען הא-בען א גרויסע בעדייטונג. פון לופט פאלען זיי אריין אין פערשיעדענע עסענ-ווארג און דערפון נעהמט זויערען די עסענווארג, פון זיי קומען אויך פער-שיעדענע אנשטעקענדע קראנקהייטען א. ז. וו.

איצט, אז מיר האבען בעטראכט, פון וועלכע שטאפען בעשטעהט לופט, קענען מיר אריבערגעהן צו יעדער שטאף בעזונדער און דערביי ערקלערען, וואס פאר א בעדייטונג יעדערער פון זיי האט.

שטיקשטאף. ווי מיר האבען פריהער געזאגט, קען אין איהם גארנישט ברענען און קיין לעבעדיגע זאך קען נישט אין איהם אטעמען. שטיקשטאף געפינט זיך אין דער לופט אין פערשיעדענע פערבינדונגען און געפינט זיך אויך אין קערפער פון מענשען, חיות און פלאנצען. צום ביישפיעל, אייוויסעל איז א פעראייניגונג פון שטיקשטאף מיט אנדערע קערפער

זויער־שטאף, ווי מיר האבען געזאגט, שפיעלט א גרויסע ראליע מיט דעם, וואס עס האט א שטארקע נייגונג צו פערבינדען זיך מיט אלע קערפער אויף דער וועלט. בעת זויער־שטאף ווערט פעראייניגט מיט א וועלכען ס׳איז קערפער, בעקומט זיך ווארעמקייט, אמאל א גרעסערע, אמאל א קלענערע. ווען די ווארעמקייט איז שטארק, בעקומט זיך א פלאם און

דעֶמאָלט זאָגעֶן מיר, אַז דעֶר קעֶרפּעֶר ברעֶנט, אוּן דעֶרוּם ברעֶנט שטעֶנדיג אַ פעֶרבינדוּנג צווישעֶן זויעֶר־שטאָף מיט די שטאָפעֶן פוּן האָלץ, נאַפט, סטעֶאַרין, חלב א. ד. גל. דאָס קוּמט פאָר אָפט אַזוי האַסטיג, אַז עֶס ביי־ זוייזט זיך באַלד אַ פלאַם. די אַלעֶ דעֶרמאָהנטעֶ קעֶרפּעֶר האָבעֶן אין זיך קוילעֶן־שטאָף, וואַסעֶר־שטאָף (אַזאַ מין גאַז) אוּן נאָך אַנדעֶרעֶ. בשעת די קעֶרפּעֶר ברעֶנעֶן, פעֶרבינדט זיך דעֶר זויעֶר־שטאָף פוּן דעֶר לוּפט מיט'ן קוילעֶן־שטאָף אוּן עֶס בעֶקוּמט זיך ק ו י ל עֶ ן ־ ז ו י עֶ ר—אַ צוּזאַמעֶנגעֶזעֶצ־ טעֶר גאַז, וועֶגעֶן וועֶלכעֶן מיר האָבעֶן שוין גערעֶדט. פוּן דעֶר פעֶראייניגוּנג פוּן וואַסעֶר־שטאָף מיט זויעֶר־שטאָף בעֶקוּמט זיך וואַסעֶר, וואָס געֶהט איבעֶר צוּליעב דעֶר וואַרעֶמקייט, וואָס בילדעֶט זיך דעֶרביי, אין דאַמפף. אוּנז דאַכט זיך, אַז די ברעֶנעֶנדיגעֶ שטאָפעֶן וועֶרעֶן פעֶרלאָרעֶן בשעת'ן ברעֶנעֶן. נאָר דאָס איז נישט ריכטיג. עֶס בילדעֶן זיך גאַז־אַרטיגעֶ קעֶרפּעֶר, וועֶלכעֶ צוּפליהעֶן זיך אין דעֶר לוּפט. דעֶרין קעֶן זיך יעֶדעֶר לייכט איבעֶרצייגעֶן: האַלט אויף אַ ברעֶנעֶנדיגעֶן ליכט אַ קאַלט טרוּקעֶן גלאָז, וועֶט איהר בעֶמעֶרקעֶן, אַז די וועֶנדטלעֶך פוּן גלאָז וועֶרעֶן נאַס, ד. ה., דעֶר דאַמפף, וואָס בעֶקוּמט זיך פוּן דעֶם ליכט, זעֶצט זיך אָב אויף די קאַלטעֶ וועֶנדטלעֶך פוּן גלאָז (צייכעֶן 17). איהר קעֶנט זיך אַפילוּ איבעֶרצייגעֶן, אַז דאָס האָט זיך אָבגעֶטיילט דעֶר גאַז קוילעֶן־זויעֶר.



צייכעֶן **17**

איהר ווייסט געֶוויס, וואָס הייסט וואַפּנעֶ־וואַסעֶר. ווען מעֶן לאָזט אַריין אין קלאָרעֶן דוּרכזיכטיגעֶן וואַפּנעֶ־וואַסעֶר קוילעֶן־זויעֶר ווערט עֶס מוּטנעֶ. פוּן די קוילעֶן־זויער מיט די וואַפּנעֶ בעֶקוּמט זיך קריידעֶ

זוין קרייד ווערט נישט צוגאנגען אין וואסער. בכלל יעדע זאך, וואס ווערט נישט צוגאנגען אין וואסער מאכט עס מוטנע. איצט נעהמט אין גלאז, וואס ס'האט געברענט דאס ליכט און גיסט אריין א ביסעל קלארע וואפנע־וואסער, וועט עס תיכף ווערען מוטנע. א סימן, אז ביי'ם ברענען פון ליכט האט זיך ארויסגעטיילט קוילען־זויער. והא ראיה, גיעסט אריין וואפנע־וואסער אין א ריינע גלאז, וואו ס'האט נישט געברענט קיין ליכט, וועט דאס וואפנע־וואסער בלייבען ריין.

אין האלץ געפינען זיך אויך די זעלבע שטאפען, וואס אין ליכט. דעריבער נאכדעם, ווען ס'ברענט האלץ, בלייבט בלויז א ביסעל אש, וואס פעראייניגט זיך נישט מיט זויער־שטאף.

דאס זעלבע, וואס קומט פאר ביי'ם ברענען, קומט אויך פאר ביי'ם אטהעמען. די לופט, וואס געהט אריין אין די לונגען, פערבינדט זיך מיט די שטאפען פון בלוט, ביי וועלכע ס'געפינען זיך קוילען־ און וואסער־שטאף. ביי דער פערבינדונג טיילט זיך ארויס אזוי פיעל ווארעמקייט, אז אונזער קערפער איז דערום שטענדיג ווארעם. אטהעמען איז אנ'ארט ברענען, נאר אין א שוואכערער פארם, און טאקי ביי'ם אטהעמען טיילט זיך אויך ארויס וואסער־דאמפף און קוילען־זויער. דעם ערשטען קען מען בעמערקען ווינטער אין א פראסט. וועגען קוילען־זויער קענט איהר מאכען א לייכטע פראבע.

נעהמט א רעהרעל, בלאזט אריין לופט פון מויל דורך דאס רעהרעל אין א ביסעל וואפנע־וואסער, וועט איהר בעמערקען, ווי דאס וואפנע־וואסער ווערט מוטנע.

די זעלבע זאך איז אויך פוילען. דא קומט אויך פאר א פערבינדונג צווישען זויער־שטאף, קוילען־זויער, וואסער־שטאף א. ז. וו. די פערבינדונג קומט פאר אין נאך א שוואכערער פארם, ווי ביי'ם אטהעמען. ווען איהר וועט צוזיהען א מיסט־קאסטען, וועט איהר בעמערקען, אז ס'געהט א פארע.

דאס בילדען זיך פון קוילען־זויער ביי'ם ברענען, בעזונדערס ביי'ם אטהעמען, שפיעלט א גרויסע ראליע אין דער וועלט.

ביי'ם אטהעמען פון יעדער חיה, סיי גרויסע, סיי קליינע, טיילט זיך ארויס א ביסעל קוילען־זויער. מ'קען זיך לייכט פארשטעלען, וואס פאר א סך קוילען־זויער ווערט ארויסגעטיילט אין יעדער מינוט, יעדער שעה אויף דער וועלט. יעדערע פון די מיליאנען, מיליארדען חיות און חיה'לעך אטהעמען און ביי יעדען אטהעמען טיילען זיי ארויס א ביסעל קוילען־זויער. ווי באלד אזוי, האט די לופט בעדארפט זיין פערפולט מיט קוילען־זויער, ס'האט

שוין ניט געדאַרפֿט זיין קיין אײן פּיצל פֿרײַער זויער־שטאָף? נאָר אויף דער וועלט קומט פֿאָר נאָך אַ פּראָצעס, וואָס איז דער היפּך פֿון אָטהעמען און וואָס קומט פֿאָר בײַ פֿלאַנצען.

אַלע פֿלאַנצען אָטהעמען דורך די בלעטער אויך אַזוי ווי חיות, נאָר אין דער זעלבער צײַט אָטהעמען אײַן די בלעטער צוזאַמען מיט לופֿט אויך קוילען־זויער, וואָס צופֿאַלט, אונטער דער ווירקונג פֿון די זון־שטראַהלען, אויף די קערפּער, פֿון וועלכע עס בעשטעהט: אויף זויער־שטאָף און קוהלען־שטאָף. דער קוילען־שטאָף בלײַבט אין די בלעטער און דיענט אַלס נאַה־רונג; דער זויער־שטאָף ווערט ווידער אויסגעאָטהעמט אין די פֿרײַע לופֿט.

אויף אַזאַ אופֿן קומט פֿאָר בײַ די פֿלאַנצען אַ צווייענדיגער לעבענס־פּראָצעס: אַ פּראָצעס פֿון אָטהעמען, ווײַל זיי דאַרפֿען אויך האָבען זויער־שטאָף, אַזוי ווי חיות, און אַ פּראָצעס פֿון שפּײַזען זיך, בײַ וועלכע ס'ווערט צופֿאַלען די קוילען־זויער אין דער פֿלאַנצע אויף קוילען־שטאָף און זויער־שטאָף.

דערפֿון זעהט מען, אַז צווישען חיות און פֿלאַנצען הערשט אַ פֿאָל־שטענדיגע האַרמאָניע, וואָס האַלט די גלײַכגעוויכט פֿון לעבען אויף דער ערד: חיות עסען פֿלאַנצען אָדער שפּײַזען זיך מיט אַנדערע חיות, וואָס לעבען פֿון פֿלאַנצען, און טהײלען אַרויס פֿון זיך שפּײַז פֿאַר די פֿלאַנצען, ד. ה., טהײלען אָב פֿון זיך קוילען־זויער, און אײנע אָהן דעם אַנדערען קענען ניט עקזיסטירען.

ס'זענען דאָ נאָך אַנדערע פֿערבינדונגען פֿון זויער־שטאָף, ווי צום בײַשפּיעל, זויער־שטאָף מיט אײַזען, פֿון וואָס עס בעקומט זיך דער זשאַ־ווער. ווען אײַזען ליעגט אין אַ פֿײַכטע לופֿט, ווערט עס פֿערזשאַווערט, ד. ה., עס פֿערבינדט זיך מיט זויער־שטאָף און שאַפֿט אַ נײַעם קערפּער, וואָס איז שוין ניט ענהליך צו אײַזען. „זשאַווער“ (פֿערראָסט אײַזען) איז שוין אַ פּולווער און ניט קיין גאַנץ שטיק. אָבער ניט בלויז אײַזען אַלײן, נאָר אויך אַנדערע מעטאַלען ווערען פֿערזשאַווערט, ד. ה., זיי פֿערבינדען זיך מיט זויער־שטאָף. אַ דאַנק דעם ווערען צופֿאַלען די אויבערשטע פּלאַס־טען פֿון דער ערד, און וואָס פֿאַר אַ בעדײַטונג דאָס האָט, קען מען וויסען פֿון דער לעהרע, וואָס הייסט פֿיזישע געאָגראַפֿיע.

איצט זעהען מיר, וואָס פֿאַר אַ גרויסע בעדײַטונג האָט זויער־שטאָף אין לעבען פֿון דער גאַנצער וועלט. ער גיט לעבען חיות און דורך זיי — שפּײַז פֿאַר פֿלאַנצען. אויך גיעט ער לעבען פֿלאַנצען. זויער־שטאָף ענדערט אין גאַנצען דעם אויבערשטען פּלאַסט פֿון דער ערד. פֿון האַרטע שטיינער

אייזען און אנדערע מעטאלען מאכט ער א פּולווער, וואס ווערט ליידיג אראפּגעשווינקט מיט'ן וואסער.

קוילען־זויער: קוילען־זויער איז א צוזאמענגעזעצטער שווערער גאז. ער איז שווערער פון לופט. דעריבער זאמעלט זיך קוילען־זויער אין טיעפע ערטער, ווי הייליען, ברונעם א. ז. וו.

אין איטאליען, ביי נעאפּאל, איז דא א הייל, וואס הייסט די „הינדטישע", ווייל אין איהר מאכט מען פּראבעס מיט הינד. אין אט דער הייל געפינט זיך א סך קוילען־זויער.

ווען מ'לאזט אריין אין דער הייל א קליין הינדטעל אדער אנ'אנדער קליין חיה'לע פאלט עס באלד, הערט אויף צו אטהעמען און שטארבט גיך אב. א מענש קען אריינגעהן אהין אהן שאדען, נאר ווען ער זעצט זיך אדער לעגט זיך, קומט מיט איהם אויך פאר דאס זעלבע, דען ביי'ן שטעהען איז דער קאפּ איבער דעם קויהלען־זויער־גאז.

איין רייזענדער האט געפּרובט מאכען אויף זיך אליין א פּראבע: ער האט זיך אויסגעשטעלט אין דער הייל אויף די קניה, און אט וואס ער דערצעהלט וועגען זיין איבערלעבעניש:

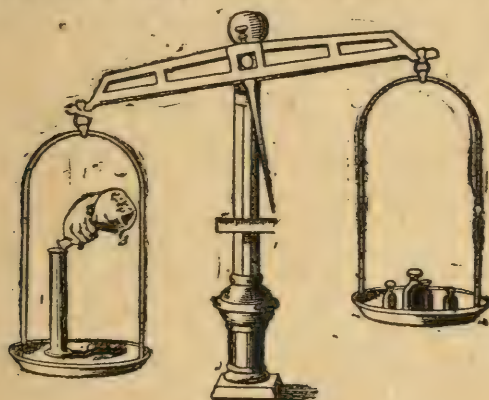
„איך האב זיך אראבגעלאזען אין דער הייל אויף דער קניה. אין דער זעלבער מינוט איז מיר געווארען פינסטער אין די אויגען. מיר האט זיך שטארק פערדרעהט דער קאפּ און גענומען שטיקען אין ברוסט. אנגבעוואוסטזיניג האב איך א הויב געטהאן דעם קאפּ אנ'אטהעם צו טהון מיט פרישער לופט, און אין עטליכע מינוט ארום בין איך שוין געקומען צו זיך."

אין די ערטער, וואו ס'זאמעלט זיך איין א סך קוילען־זויער, טרעפען זיך טאקי אפט אומגליקען. איבערהויפּט געשיעהט עס אין די טיעפע ברונעמס, וואו ס'ליעגט דאס רוב אויפ'ן דעק א סך קוילען־זויער.

מיט א יאהר צוואנציג צוריק האט געטראפען אנ'אומגליק אין מינסק. דארט איז אנ'עמער אריינגעפאלען אין א טיעפען ברונעם און איינער איז אריינגעקראכען ארויסנעהמען דעם עמער, נאר ער האט זיך שוין נישט אומגעקעהרט צוריק. איז אריינגעקראכען א צווייטער צו זעהען, וואס טהוט זיך מיט דעם ערשטען, איז ער אויך פערבליבען דארטען. נאכ'ן צווייטען איז אוועק א דריטער און דער איז אויך פערבליבען. אויף אזא אופן זיינען פערלארען געגאנגען פינף נפשות. מען האט זיי אלע ארויסגעשלעפּט פון ברונעם טויטע.

צוליעב דער שווערקייט פון קוילען־זויער, קען מען עס גיסען פון איין כלי אין דער אנדערער, אזוי למשל, ווי מען גיסט וואסער. אין די לאבא־

דאַטאַריוּם׳ס און אויף די נאַטור־וויסענשאַפֿטליכע פֿאָרלעזונגען ווערט אָפֿט געמאַכט אַזאַ מין אינטערעסאַנטער עקספּערימענט: מ׳שטעלט אַוועק אַן אָפֿענע גלעזערנע כּלי אויף אַ וואָג־שאָל און מ׳גלייכט זי אויס מיט געוויכט אויף דער צווייטער. און אַ צווייטער גלעזערנער כּלי, וואָס שטעהט אויפֿ׳ן טיש צוגעדעקט, איז אָנגעזאַמעלט קויל֫ען־זויער. און ביידע גלעזערנע כּלים זעהט מען גאָרנישט — זיי זענען דורכזיכטיג, ווי געוועהנליך. ווען מ׳דעקט אויף די צווייטע כּלי און מ׳בויגט זי איין אויף דער ערשטער, אַזוי ווי מ׳וואָלט עפּעס גיסען פֿון איהר, קומט פֿאָר פֿאַר אונזערע אויגען אַ מערקווירדיגע זאַך; די וואָג־שאָל מיט דער כּלי לאָזט זיך אַראָב, כאָטש איהר זעהט גאָרנישט, צי עס גיסט זיך עפּעס אַהין. (ציינען 18). ס׳גיסט


ציינען 18

זיך יאָ טאַקי אַהין אַ קערפּער, נאָר אַ גאַז־אַרטיגער, וועלכען מיר זעהען נישט. עס גיסט זיך די קויל֫ען־זויער, וואָס מ׳האָט פֿריהער צוזאַמענגעקליבען פֿאַר׳ן עקספּערימענט אין דער צווייטער כּלי.

קויל֫ען־זויער איז נישט קיין גיפֿט, נאָר אָטהעמען, ווי געזאָגט, קען מען אין איהם נישט.

אין קויל֫ען־זויער קען נישט אָטהעמען קיין לעבעדיג בעשעפֿעניש, און קויל֫ען־זויער קען גאָרנישט ברענען. ווען מ׳שטעלט אַריין אַ ברענענדיג העלצעל אָדער אַ שוועבעלע אין אַ כּלי מיט קויל֫ען־זויער ווערט דאָס באַלד פֿאַרלאָשען. דערמיט קענען מיר דערגעהן, אין וואָס פֿאַר אַ כּלי איז אויפֿגעזאַמעלט זויער־שטאָף און אין וואָס — קויל֫ען־זויער. ווען מ׳לאָזט אַריין אין אַ כּלי מיט זויער־שטאָף אַ גליהענד העלצעל, צינדט עס זיך אָן, און ווען מיר וועלען אַריינלאָזען אַ ברענענדיג העלצעל אין אַ כּלי מיט קויל֫ען־זויער פֿערלעשט עס זיך באַלד.

וואו און וואס פאר א צושטאנד געפינט זיך קוילען־זויער? מעהר ווי אומעטום געפינט זיך קוילען־זויער אין דער לופט. זי געפינט זיך אין א פרייען צושטאנד, ד. ה. נישט פעראייניגט מיט לופט. דער פראצענט פון קוילען־זויער אין דער לופט איז זעהר א קליינער. אויף 10.000 טיילען פון לופט געפינט זיך 5¼ טיילען קוילען־זויער. דאך איז די צאהל פון קוילען־זויער אין דער גאנצער אטמאספערע אונגעהויער גרויס. געלעהרטע רעכענען אויס, אז אין דער גאנצער אטמאספערע דארפען זיך געפינען דריי מיליאן קילאגראם (א קילאגראם איז 2½ פונט) קוילען־זויער.

אויסער דעם געפינט זיך קוילען־זויער אין פערשידענע פערבינדונגען ווי למשל, קרייד איז א פערבינדונג פון קאלך מיט קוילען־זויער.

פון די פערבינדונגען קען מען בעקומען פרייע קוילען־זויער. פריבט ארויפגיסען אויף קרייד אדער אויף סאדע א וועלכע ס'איז זויערקייט, ווי צום ביישפיעל עסיג, וועלען זיך אנהויבען ארויסטיילען בלעזלעך, און אט די בלעזלעך זענען קוילען־זויער. מ'קען זיי אנזאמלען אין פערשידענע כלים, אזוי ווי מ'קלייבט אויף זויער־שטאף. איצט ווערט פאבריצירט קוילען זויער אין פאבריקען אין א גרויסער מאס און ווערט פערקויפט אין אייזערנע כלים און א פליסיגען צושטאנד.

וואסער־דאמפף. ווי געזאגט, געפינט זיך וואסער־דאמפף שטענדיג אין דער לופט, א מאל מעהר און א מאל ווייניגער, אנ'ערך פון א זעקסטעל פראצענט ביז 2½% פון וואג פון דער לופט. די בעדייטונג פון וואסער־דאמפף אין לופט איז זעהר א גרויסע. נאר וועגען דעם וועלען מיר רעדען אין קאפיטעל וועגען וואסער.

פראגען.*)

1) וואס איז אטמאספערא? 2) וואס איז הידראספערא? 3) וואס איז ליטאספערא? וויפיעל חושים האבען מיר און ווי הייסען זיי? 5) וואס איז אזוינס עקספערימענט? 6) צי נאר מיט אונזערע פינף חושים קענען מיר געוואהר ווערען וועגען פערשידענע קערפער? 7) וואס פאר אנ'אייגענשאפטען האבען קערפער בכלל? 8) צי איז לופט א קערפער? 9) צי האט לופט א וואג? 10) אויף וואס פאר א הויך קאן די לופט אויפהויבען וואסער אין א רעהר פון א פאמפע? 11) וואס פאר א פראבע האט טארטשעלי!

*) אום צו געבען דעם לעזער די מעגליכקייט, איבערצוחזר'ן דעם אינהאלט פון דעם געלעזענעם ביכעל, לעגען מיר פאר א ריהע פראגען, אויף וועלכע ער זאל זיך אליין געבען אנ'ענטפער.

גֶעמאַכְט? 12) וואָס הייסט „מאַריאָטטעֶ'ס פּיסטקעט"? 13) וואָס איז באַראָמעטר? 14) וואָס פֿאַר אַ פּראָבּעֶן קעֶנעֶן געֶמאַכט געֶוואָרעֶן מיט'ן באַראָמעֶטר? 15) וואָס פֿאַר אַ'ן עֶקספּעֶרימענט האָט געֶמאַכט אָטאָ פֿאָן געֶריקעֶ? 16) וואָס פֿאַר אַ קעֶרפּעֶר איז לופֿט? 17) אין וועֶלכֶע צושטאַנדעֶן קעֶנעֶן זיך געֶפֿינעֶן קעֶרפּעֶר? 18) אויף וועֶלכֶען אופֿן קעֶן מען פֿון אַ האַרטען קעֶרפּער מאַכען פֿליסיג, פֿון פֿליסיג גאַזאַרטיג און פֿערקעֶהרט? 19) ביי וואָסעֶר טעֶמפּעֶראַטור ווערעֶן פֿליסיג אייזעֶן און קוילעֶן? 20) ווען און ווער האָט צום עֶרשטעֶן מאָל געֶמאַכט פֿליסיג גאַזעֶן? 21) פֿון וואָס בּעֶשטעֶהט לופֿט? 22) ווי בּעֶקומט מעֶן אָזאָט? 23) ווי בּעֶקומט מעֶן אָקסיגעֶן? 24) וואָס הייסט אַ מעֶכאַניש געֶמיש און אַ כעֶמישעֶ פֿעֶרבּינדונג? 25) פֿון וואַנעֶן בּעֶקומט זיך אין לופֿט וואַסעֶר־דאַמפּף? 26) פֿון וואַנעֶן בּעֶקומט זיך אין לופֿט קוילעֶן־זויעֶר? 27) וואָס הייסט ברעֶנעֶן? 28) וואָס הייסט אָטהעֶמעֶן? 29) וואָס הייסט פֿוילעֶן? 30) וואָס הייסט זשאַווערעֶן? 31) די בּעֶדייטונג פֿון זויעֶר־שטאָף? 32) וואָס פֿאַר אַ'ן איינפֿלוס האָט קוילעֶן־זויעֶר? 33) די עֶקספּערימענטעֶן מיט קוילעֶן־זויער. 34) וויפֿיעל קוילעֶן־זויער געֶפֿינט זיך אין לופֿט און אין וואָס פֿאַר אַ צושטאַנד? 35) פֿון וואַנעֶן קעֶן מעֶן בּעֶקומעֶן פֿרייעֶ קוילעֶן־זויעֶר? 36) וויפֿיעל וואַסעֶר־דאַמפּף געֶפֿינט זיך אין לופֿט?

II.

וואַסער.

די מאַלעֶקילעֶן. וואַסעֶר איז זעֶהר פֿעֶרשפּרייט אויף דעֶר וועֶלט. דריי פֿיערטעֶל פֿון עֶרד־קוגעֶל פֿעֶרנעֶהמעֶן ימים. אויף דעֶר יבּשה גופֿא געֶפֿינעֶן זיך אויך וואַסעֶר אין טייכעֶן, אָזעֶרעֶס א. ד. גל. אין די קאַלטעֶ לענדער און אויף די הויכע בּעֶרג ליעגט שניי, אייז, אין דעֶר לופֿט געֶפֿינט זיך וואַסעֶר־דאַמפּף—קורץ, וואוהין מיר זאָלעֶן זיך ניט קעֶהרעֶן אין ווענדען טרעֶפֿעֶן מיר זיך מיט וואַסעֶר.

וואַסעֶר געֶפֿינט זיך אויף דעֶר עֶרד אין דריי צושטאַנדעֶן: האַרטעֶן,

פליסיגען און גאזארטיגען צושטאנד. פון וואס איז אפהענגיג דער צו־שטאנד פון וואסער האבען מיר בעטראכט אין פאריגען קאפיטעל. נאר כדי בעסער דאס צו פערשטעהן, דארפען מיר זיך בעקענען מיט'ן געביי פון קערפער (עצם) אין דער נאטור.

יעדער קערפער בעשטעהט פון קליינע טיילכעלעך, וועלכע זענען ניט קענטיג פאר'ן אויג. די טיילכעלעך רופט מען מאלעקולען. די מאלעקולען פון יעדען קערפער האלטען זיך צוזאמען דורך א קראפט, וואס הייסט צו־ציהונגס־קראפט.

די מאלעקולען אין קערפער געפינען זיך ניט אין א רוהיגען צו־שטאנד — זיי בעוועגען זיך שטענדיג. די קראפט, וועלכע בעוועגט זיי, רופט מען אן מאלעקוליאר־קראפט. הייסט עס, אין קערפער הערשען צוויי קרעפ־טען: איינע א צוציהונגס־קראפט, און א צווייטע — מאלעקוליאר־קראפט.

דאס איז א היפאטעזע, ד. ה. אזא מין השערה, וואס שטיצט זיך אויף פערשידענע פאקטען. ווען אזא היפאטעזע ווערט גרינדליך בע־שטעטיגט דורך פערשידענע עקספערימענטען, ווערט זי שוין א טעאריע, ד. ה. א זיכערע ערקלערונג.

מיר וועלען דא ניט ברענגען די ראיות וועגען דער מאלעקוליאר־טעאריע, אויף וועלכע זי שטיצט זיך, ווייל דאס וואלט אונז צו ווייט פער־פיהרט. מיר דארפען נאר בעמערקען, אז א סך ראיות וועגען דעם האבען געלעהרטע אויפגעזאמעלט. האטש מאלעקולען זעהען מיר ניט, דאך עק־זיסטירען זיי. נאך א סך זאכען, וואס מיר האבען פריהער ערקלערט, זעהען מיר ניט, און דאך עקזיסטירען זיי, און די געלעהרטע האבען געווען געניג זיי צו דערקענען.

אלזא, יעדער קערפער בעשטעהט פון מאלעקולען. צווישען איין מא־לעקול און א צווייטען געפינט זיך א פרייער ארט, וואס שיידט אב איינס פון אנדערען.

איצט קענען מיר שוין געבען צו פערשטעהן, וואס קומט פאר, ווען מיר ווארעמען אן עפעס א קערפער. די קראפט פון ווארעמקייט פערשטארקט די מאלעקוליאר־קראפט אין קערפער. די מאלעקולען הויבען זיך אן שטאר־קער צו בעוועגען, און וואס מעהר מ'ווארעמט דעם קערפער, ווערט די בעוועגונג פון די מאלעקולען אלץ שטארקער. יעדער ווייס פון פראקטיקע, אז ווען מ'שאקעלט שטארק פונאנדער א קערפער, למשל א קאסטען, קען ער צופאלען ווערען. דאס זעלבע קומט אויך פאר ביי דער מאלעקוליאר־בעוועגונג — דער קערפער ווערט צופאלען: די מאלעקולען

טרעטען אָב איינע פֿון דער אַנדערער אַלץ מעהר און מעהר, די מאָלעקוליאַר־קראַפֿט ווערט אַלץ שטאַרקער, און וואָס מעהר ס'דערווייטערט זיך איין מאָלעקול פֿון דער אַנדערער, אַלץ שוואַכער ווערט די ציציהונגס־קראַפֿט, ווייל די קראַפֿט ווירקט מעהר פֿון נאָהנט, ווי פֿון דער־ווייטען. סוף כל סוף ווערט די צוציהונגס־קראַפֿט אַזוי אָבגעשוואַכט, אַז די מאָלעקולען ווערען כמעט ווי פֿריי. דעריבער האָבען נישט פֿליסיגע קערפּער קיין פֿאָרם, ווייל די מאָלעקולען האַלטען זיך שוואַך איינע אָן דער אַנדערער, און מ'מוז עס האַלטען אין אַ כלי.

ביי'ם ווייטערדיגען וואַרעמען ווערט די מאָלעקוליאַר־קראַפֿט נאָך שטאַרקער און די מאָלעקולען דערווייטערען זיך נאָכמעהר איינע פֿון דער אַנדערער. לסוף דערווייטערען זיי זיך אַזוי ווייט איינע פֿון די אַנדערע, אַז זיי ווערען „פֿרייע פֿויגעלעך“. דעריבער האָט נישט דער גאַזאַרטיגער קערפּער קיין פֿאָרם און מען קען איהם נישט האַלטען אַפֿילו אין אַ כלי, אויב זי איז נישט צוגעדעקט: די מאָלעקולען פֿליהען זיך פֿונאַנדער אין אַלע זייטען.

איצט איז פֿערשטענדליך די ווירקונג פֿון וואַרעמקייט אויפ'ן צושטאַנד פֿון קערפּער. די וואַרעמקייט געהט איבער אין בעוועגונג פֿון די מאָלעקולען, אַזוי ווי וואַרימקייט געהט איבער אין בעוועגונג אין לאָקאָמאָטיוון און אַנדערע מאַשינען.

איצט קענען מיר שוין אויך פֿערשטעהן, פֿאַרוואָס גאַז־אַרטיגע קערפּער קענען אַריבערגעהן אין פֿליסיגען און נאָכדעם אין האַרטען צושטאַנד. ווען מ'קיהלט אָב דעם גאַז־אַרטיגען קערפּער געהט אַ טייל פֿון דער מאָלעקוליאַר־קראַפֿט אויף צו וואַרעמען דעם קערפּער, וואָס קיהלט, אַזוי ווי ס'געהט אַריבער די בעוועגונג פֿון אייערע הענד אין וואַרימקייט, ווען איהר רייבט, למשל, צוויי הענטלעך איינע אָן דער אַנדערער (דאָס קען יעדערער פּרובירען). צוליעב דעם ווערט די בעוועגונג פֿון די מאָלעקולען אָדער די מאָלעקוליאַר־קראַפֿט אָבגעשוואַכט און די צוציהונגס־קראַפֿט הויבט אָן דעמאָלט צו ווערען שטאַרקער. די מאָלעקולען ווערען אַלעמאָל נעהנטער; וואָס מעהר געקיהלט, אַלץ מעהר ווירקט די צוציהונגס־קראַפֿט, אַזוי לאַנג ביז דער קערפּער ווערט פֿליסיג ד. ה. אַזוי לאַנג, ביז די מאָלעקולען ווערען גאָר נאָהנט איינע צו דער אַנדערער און זיי הערען שוין אויף צו זיין „פֿרייע פֿויגעלעך“. ביי ווייטערדיגע קעלט, ווערט דער קערפּער סוף כל סוף האַרט.

הייסט עס, אַז דער צושטאַנד פֿון קערפּער איז אָבהענגיג פֿון צושטאַנד פֿון די צוויי קרעפֿטען, וואָס הערשען אין איהם. די טעמפּעראַטור־

ווירקט אויף דעם צושטאַנד אין דעריבער ווירקט עס שוין בכּלל אויפֿ'ן צושטאַנד פֿון קערפּער.

דאָס אַלין, וואָס מיר האָבען גערעדט וועגען דעם צושטאַנד פֿון דער צוציהונגס־קראַפֿט און מאָלעקוליאַר־קראַפֿט, קענען מיר מערקען אויך ביי אַנ'ערשיינונג, וואָס איז אַלעמען בעקאַנט.

יעדער ווייס, אַז ווען מ'וואַרעמט אָן עפּעס אַ קערפּער, פֿערשפּרייט ער זיך—ער ווערט גרעסער. איהר קענט דאָס בעמערקען ביי אַ פּרעס־אייזען: אין קאַלטען צושטאַנד בעוועגט זיך אין פּרעס די „דושע“, ווען מ'וואַרעמט זי אָן געהט זי קוים אַריין.

אין קערפּער קומט דאָך אָבער נישט צו קיין שטאָף ביי'ם וואַרעמען, ווייל דער קערפּער אין קאַלטען און אין וואַרעמען צושטאַנד וועגט איינס און די זעלבע וואָג, נאָר די לעדיגע ערטער אָדער די בלויזען צווישען די מאָלעקולען ווערען גרעסער. צוויי הענד, צום בייַשפּיעל, צוגעלעגט צו אייננאַנדער פֿערנעהמען וועניגער אָרט, ווי צוויי הענד, צווישען וועלכע עס איז דאָ אַ פֿרייער אָרט.

אַלזאָ, זעהען מיר, וואָס פֿאַר אַ ראָליע עס שפּיעלט די מאָס פֿון דער טעמפּעראַטור אויפֿ'ן אַלגעמיינעם צושטאַנד פֿון קערפּער.

טערמאָמעטר. מיט וואָס מעסט מען אָבער די טעמפּעראַטור? אַלס מאָס פֿאַר טעמפּעראַטור דיענט וואַסער און דעריבער קענען מיר רייד־דען וועגען אַזאַ מאָס נאָר איצט, ווען מיר בעטראַכטען די איינענשאַפֿטען פֿון וואַסער.

נאָר וואָס הייסט בכּלל מעסטען די טעמפּעראַטור?

ס'טרעפֿט אָפֿט, אַז איינער זאָגט: „אין שטוב איז וואַרעם“, ווען דער צווייטער זאָגט: „ס'איז קאַלט“, און דער לעצטער פֿיהלט טאַקי אַ קעלט. פּרובט אַריינגעהן פֿון זעהר אַ וואַרעמען צימער אין אַ צווייטען, וואו ס'איז נישט אַזוי וואַרעם, וועט איהר דערפֿיהלען אַ קעלט, חאָטש אין צימער איז גאָרנישט אַזוי קאַלט, אָבער אַז אין דעם זעלבען צימער וועט אַריינגעהן אַ מענש גלייך פֿון פֿראָסט, וועט ער זאָגען, אַז ס'איז זעהר וואַרעם. הייסט עס, אונזער געפֿיהל וועגען קאַלט און וואַרעם איז נישט קיין חוק. עס ווענדט זיך פֿון דעם צושטאַנד, אין וועלכען מיר געפֿינען זיך.

אום דאָס דייטליכער צו פֿערשטעהן, קענט איהר מאַכען אַזאַ מין פּראָבע: נעהמט דריי גלעזער, און איין גלאָז גיסט אַריין הייס וואַסער, און

דאָס צווייטע—לעבליכעס, און דאָס דריטע—קאַלט וואַסער. איצט שטעקט אַריין אַ פֿינגער פֿון איין האַנד אין דער גלאָז מיט הייס וואַסער און אַ פֿינגער פֿון דער צווייטער האַנד אין דער גלאָז מיט קאַלטען וואַסער, נאָכדעם שטעלט גלייכצייטיג אַריין ביידע פֿינגער אין גלאָז מיט לעבליכען וואַסער. דעמאָלט וועט איהר אין איין פֿינגער דערפֿיהלען קעלט און אין דעם צווייטען וואַרעמקייט: דער פֿינגער פֿון הייסען וואַסער דערפֿיהלט קעלט און דער פֿינגער פֿון קאַלטען וואַסער—וואַרעמקייט. הייסט עס, אַז מיר מיט אונזער קערפּער האָבען נישט די נויטיגע מאָס פֿון טעמפּעראַטור, דאַרפֿען מיר געפֿינען אַן אַנדער מאָס, און אַלס מאָס, ווי געזאָגט, דיענט טאַקי וואַסער.

יעדער קערפּער געהט אַריבער פֿון האַרטען צושטאַנד אין פֿליסיגען ביי איינע און די זעלבע טעמפּעראַטור, אויך אַ בעשטימטע טעמפּעראַטור האָט יעדער קערפּער ביי׳ם אַריבערגעהן פֿון פֿליסיגען צו גאַזאַרטיגען צושטאַנד. דאָס זעלבע איז אויך מיט וואַסער. וואַסער האָט זיין בעשטימטע טעמפּעראַטור, ביי וועלכער אייז צוגעהט אָדער וואַסער פֿערפֿריהרט. אויך האָט וואַסער אַ בעשטימטע טעמפּעראַטור, ביי וועלכער עס געהט אַריבער אין דאַמפֿף. אויף די ביידע מאָסען איז געבויט דער פּרינציפּ פֿון דעם אַפּאַראַט, מיט וועלכען מיר מעסטען די טעמפּעראַטור און וועלכען מ׳רופֿט טערמאָמעטער.

אַ טערמאָמעטער בעשטעהט פֿון אַ קליין גלעזערנעם רעהרעל, וואָס ענדיגט זיך מיט אַ קיילכעל. דורך דאָס רעהרעל גיסט מען אַריין אין קיילכעל קוועקזילבער, נאָכדעם וואַרעמט מען עס אָן. דאָס קוועקזילבער ווערט, ווי אַלע אַנדערע קערפּער, פֿערשפּרייט פֿון וואַרעמקייט און הויבט זיך אויף און דערגרייכט ביז׳ן סאַמע עק פֿון רעהרעל. דאָס טהוט מען צוליעב דעם, כדי אַרויסטרייבען די לופֿט פֿון רעהרעל. ווען דאָס קוועקזילבער דערגרייכט דעם עק פֿון רעהרעל לייט מען עס צו. דאָס רעהרעל קלאַפּט מען צו צו אַ ברעטעל און מ׳לעגט עס אַריין אין אייז, ווען עס האַלט אין צוגעהן. דאָס קוועקזילבער שרומפּט זיך איין ביי קעלט און בלייבט שטעהן אויף איין אָרט, קוים איז נאָך דאָ האָטש איין שטיקעל אייז. הייסט עס, אַז אָט דער אָרט ווייזט אויף דער טעמפּעראַטור, ביי וועלכע ס׳צוגעהט אייז און מ׳מאַכט אַ צייכען אויף דעם אָרט. נאָכדעם האַלט מען דאָס רעהרעל אין אַ צוגעמאַכטער כלי אויף וואַסער, וואָס קאָכט. דאָס קוועקזילבער אין רעהרעל הויבט זיך באַלד אויף און סוף כל סוף בלייבט עס שטעהן אויף איין אָרט; כל זמן דאָס וואַסער קאָכט, וועט דאָס קוועקזילבער שטעהן אויף דעם זעלבען אָרט, הייסט עס, אַז די טעמפּעראַטור ביי וועלכע ס׳קאָכט וואַסער

קען צושפרייטען דאס קוועק־זילבער ביז אט דעם פונקט, און אויף דעם פונקט מאכט מען אויך א צייכען.



צייכען **19**

האבען מיר צוויי טעמפעראטור־פונקטען: איין פונקט, ביי וועלכען עס צוגעהט אייז, א צווייטער פונקט, ביי וועלכען עס קאכט וואסער.

די שטרעקע פון די ביידע פונקטען צוטיילט דער פיזיקער רעאמיור אויף 80 טיילען: ביי דעם ערשטען פונקט שטעלט ער „0“ און ביי׳ם צווייטען — די צאהל 80. די טיילען ווערען אנגערופען גראדוסען, וואס ווערען געשריבען מיט׳ן צייכען °. פונקט אזעלכע גראדוסען צייכענט מען אן אונטער׳ן נול. איצט האבען מיר שוין א טערמאמעטער (צייכען 19).

די גראדוסען העכער פון 0 ווייזען ווארעמקייט און מען בעצייכענט זיי מיט׳ן צייכען +, וועלכען מען רופט „פליוס“ (פליוס הייסט אין לאטיין מעהר); די גראדוסען, וועלכע געפינען זיך אונטער׳ן נול, ווייזען קעלט און ווערען בעצייכענט מיט׳ן צייכען „—“. אט דעם צייכען רופט מען „מינוס“ (אין לאטיין הייסט מינוס — וועניגער). למשל, +10°, הייסט 10 גראד ווארעמקייט; —10°, הייסט 10 גראד קעלט.

אויסער רעאמיור׳ס טערמאמעטער, וועלכער ווערט געברויכט אין רוסלאנד, איז דא נאך א צווייטער טערמאמעטער, וואס ווערט געברויכט אין גאנץ אייראפא, אויסער ענגלאנד, און אויך אין דער וויסענשאפט. דאס איז דער טערמאמעטער פון צעלזיוס.

צעלזיוס טיילט די שטרעקע פון די צוויי פונקטען נישט אויף 80, נאר אויף 100 טיילען. זיינע גראדוסען זענען שוין קלענער. פיער גראדוסען פון רעאמיור האלטען די זעלבע ווי פינף גראדוסען פון צעלזיוס.

צום ביישפיעל, 28 גראד פון רעאמיור איז גלייך צו 35 גראד פון צעלזיוס א. אז. וו.

ס׳איז דא נאך א טערמאמעטער, וואס ווערט געברויכט אין ענגלאנד און אין אמעריקא און הייסט פאראנהייט׳ס טערמאמעטער. יענער טיילט דעם צווי־

שׁענשׁייד פֿון די ביידע פּונקטען אויף 180 טיילען.

אָבער 0 שׁטעלט פֿאַראַנהייט נישׁט ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, ביי וועלכען עס צוגעהט אייז, נאָר ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, וואָס גיעט צושׁטוויסענער אייז געמישׁט מיט זאַלץ. אַט דאָס געמישׁ גיעט קעלט 32 גראַד. און דעריבער איז דאָרט, וואו ביי די ערשׁטע צוויי טערמאָמעטערס שׁטעהט 0, איז ביי פֿאַראַנהייט — די ציפֿער 32. ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, ביי וועלכען עס קאָכט וואַסער, שׁטעהט ביי איהם 212.

פֿערגלייכענדיג די דריי טערמאָמעטערס, זעהען מיר, אַז פֿיער גראַד פֿון רעאָמיור זענען גלייך צו פֿינף צעלזיוס און צו ניין פֿאַראַנהייט'ס. אויף דעם אופֿן קאָן מען די מאָס פֿון איין טערמאָמעטער אויסרעכענען אויף דער מאָס פֿון צווייטען טערמאָמעטער. נאָר איבערלעגענדיג די גראַדען פֿון רעאָמיור און צעלזיוס טערמאָמעטער אויף די גראַדען פֿון פֿאַראַנהייט, דאַרפֿען מיר צוגעבען 32° ביי דער טעמפּעראַטור, וואָס איז העכער פֿון 0, און אַראָבנעהמען 32° ביי דער טעמפּעראַטור, וואָס איז ניעדריגער פֿון 0. די פֿאָלגענדע פֿערגלייכונגס־טאַבעלע ווייזט, ווי אַזוי דאָס ווערט געמאַכט.

דערביי מוזען מיר בעמערקען, אַז דער טערמאָמעטער פֿון רעאָמיור ווערט בעצייכענט מיט דעם לאַטיינישׁען בוכשׁטאַב R פֿון צעלזיוס — מיט C פֿון פֿאַראַנהייט — מיט F

$$9^0F=4^0R\ (\text{גלייך})=5^0C$$

וויפֿיעל מאָל צו 5° געפֿינט זיך אין דאָס צאָהל פֿון די גראַדוסען, לויט צעלזיוס, אַזוי פֿיעל מאָל צו 4° דאַרף מען רעכענען לויט רעאָמיור און צו 9° לויט פֿאַראַנהייט.

(32 אָהן 4×9)− 4°F=(4×4)−16°R=(4×5)−20°C

(32 און 4×9)+68°F= „ +16°R= „ +20°C

(32 אָהן 6×9)−22°F=(6×4)−24°R=(6×5)−30°C

(32 און 6×9)+86°F= „ +24°R= „ +30°C

ווי געזאָגט, גיעסט מען אַריין אין רעהרעל פֿון טערמאָמעטער קוועק־זילבער. ביי די עקספּעדיציעס אין קאַלטע לענדער, וואו קוועק־זילבער ווערט פֿערפֿרוירען (קוועק־זילבער פֿריהרט ביי −39°) ברויכט מען ספּירט־טער־מאָמעטער. אין די רעהרלעך פֿון אַט די טערמאָמעטערס ווערט אַריינגע־גאָסען בעפֿאַרבטער ספּירט, וואָס פֿריהרט ביי אַ ניעדריגערע טעמפּעראַטור, ווי קוועק־זילבער.

איצט וועלען מיר נאָך אַמאָל און נעהנטער בעטראַכטען, פֿאַר וואָס

געהט איבער פון ווארעמקייט א הארטער קערפער אין א פליסיגען און א פליסיגער אין א גאזארטיגען.

די אייננהייט און די בעשטענדיגקייט פון די נאטור־קרעפטען. וואס איז אייגענטליך ווארעמקייט? אין פערשיעדענע צייטען האבען פערשיעדענע מיינונגען געהערשט וועגען דעם. לאוואזיע און לאפלאס אין זייער ווערק וועגען ווארעמקייט, וועלכעס איז פערעפענטליכט געווארען אין 1780־טען יאהר, זאגען פאלגענדעס וועגען דעם:

„צווישען די פיזיקער זענען דא חלוקי־דעות אין זייערע בעגריפען וועגען דער נאטור פון ווארעמקייט. פיעל האלטען, אז ווארעמקייט איז א פליסיגקייט, וואס איז פערשפרייט אין דער גאנצער נאטור און דרינגט דורך אלע קערפער. זי קאן זיך פעראייניגען מיט קערפער, און אין אזא פעראייניגטען צושטאנד הערט זי אויף צו ווירקען אויפ'ן טערמאמעטער, און אויך איבערגעהן פון איין קערפער אין אנ'אנדערע. ווען זי איז אבער פריי, בילדעט זי דאס, וואס מען רופט אן „פרייע ווארעמקייט". אנדערע פיזיקער ווידער קלערען, אז ווארעמקייט איז נישט מעהר און נישט ווייניגער, ווי א רעזולטאט פון אומבעמערקבארע בעוועגונגען פון קערפער־טיילכלעך. ווי עס איז בעוואוסט, האבען אפילו סאמע שטייפע קערפער אנ'אונגעוועהנליכע צאהל בלויזען, אדער פוסטע ערטער. אט די פוסטע ערטער גיבען די מעגליכקייט די קלענסטע טיילען פון קערפער צו בעוועגען זיך אין אלע זייטען. מיר קלערען, אז די טיילכעלעך געפינען זיך אין שטענדיגער בעוועגונג, וואס קאן סוף־כל־סוף ברענגען דעם קערפער צו צופאלונג, אויב די בעוועגונג דערגרייכט א בעשטימטע מאס. און די אינערליכע בעוועגונג שטעלט פאר, לויט די פיזיקער, וועגען וועלכע מיר רעדען, די ערשיינונג פון ווארעמקייט".

אט דאס האבען ערקלערט די צוויי בעריהמטע געלעהרטע אין 18־טען יאהרהונדערט און אין היינטיגע צייטען איז שוין אין דער וויסענשאפט א פעסטגעשטעלטע מיינונג, אז ווארעמקייט איז בעוועגונג.

צום ערשטען מאל האט עס דערוויזען דורך אנ'עקספערימענט דער פיזיקער רומפארט. איהם איז אויסגעקומען אכטונג צו געבען ביי דער ארבייט פון הארמאטען אין מינכענער צעכהויז. ער האט בעמערקט, אז ביי'ם אויסבויערען די לעכער ענטוויקעלט זיך זעהר א גרויסע ווארעמקייט. ער האט אויך בעמערקט, אז די „זעגעכין", וואס בעקומט זיך דערביי, האט א הויכע טעמפעראטור, וואס איז העכער פון יענער טעמפעראטור, ביי וועלכער עס קאכט וואסער.

דערפֿון איז ער געקומען צום געדאַנק, מאַכען דעם פֿאָלגענדען עקספּערימענט: ער האָט צוגעפּאַסט אַ קאַסטען מיט קאַלטען וואַסער צו אַ הערמעט אַזוי, אַז די וואַרמקייט, וועלכע ענטוויקעלט זיך דורך די רייבונגען פֿון עק־בויער, זאָל קאָנען איבערגעגעבען ווערען דעם וואַסער אין האָט געלאָזען אין בעוועגונג די מאַשין, וואָס דרעהט דעם עק־בויער. אין וואַסער האָט ער אַריינגעשטעלט אַ טערמאָמעטער, וועלכער האָט אין אַ שעה אַרום בעוויזען 107 גראַד פֿ. (דאָס הייסט, לויט פֿאַראַנהייט'ס טערמאָמעטער), אין אַנדערטהאַלבען שעה — 142, אין צוויי שעה אַרום — 178, אין צוויי שעה מיט צוואַנציג מינוט — 200 און אין דריטהאַלבען שעה אַרום האָט דאָס וואַסער אָנגעהויבען צו קאָכען

„עס איז שווער צו בעשרייבען, זאָגט רומפֿאָרט אין זיין בעריכט צו דער לאָנדאָנער קעניגליכער געזעלשאַפֿט, די בעוואונדערונג, וואָס האָט זיך אויסגעדריקט אויף די פּנים'ער פֿון די צושויער, בשעת זיי האָבען דערזעהען, אַז אַזאַ מאַסע וואַסער (אַנ'ערך 19 פֿונט) האָט אָנגעהויבען צו קאָכען אָהן פֿייער. און חאָטש אין דער ערשיינונג איז אייגענטליך קיין אונגעוועהנליכעס נישטאָ, דאָך בין איך זיך מודה, אַז איך האָב דערביי געשפּירט אַנ'אמת'ע קינדערשע פֿרייד".

אָט אַזוי איז עקספּערימענטאַליש דערוויזען געוואָרען צום ערשטען מאָל די טעאָריע, וואָס העררשט איצט אין דער גאַנצער וויסענשאַפֿט, ניט נאָר בנוגע צו וואַרעמקייט, נאָר אויך בנוגע צו אַנדערע כחות פֿון נאַטור*).

וואַרעמקייט, ליכט, עלעקטרישע קראַפֿט, מאַגנעטיזם, כעמישע ענערגיע — דאָס אַלץ איז נישט מעהר און נישט ווענינער ווי פֿערשידענע אַרטען בעוועגונגען פֿון קערפּער אָדער פֿון זיינע טיילען.. און באמת, קוקט זיך איין צו פֿערשידענע ערשיינונגען, וועט איהר אַליין בעמערקען, אַז דאָס איז ריכטיג.

ווען איהר וועט רייבען צוויי העלצלעך אָן אייגאַנדער, דאָס הייסט, ווען איהר וועט זיי ברענגען אין בעוועגונג, וועלען זיי זיך אָנוואַרעמען. ביי אַ שטאַרקערער רייבונג, קאָנען זיי זיך אַפילו אָנצינדען און מיט דעם מיטעל פֿלעגען טאַקי די אַמאָליגע מענשען בעקומען פֿייער.

יעדער ווייס אויך מסתמא, אַז אַנ'אַקס אין אַ וואָגען צינדט זיך אָפֿט אָן ביי'ם פֿאָהרען. יעדער האָט אויך געוויס בעמערקט, ווי פֿוהרמאַנעס

*) (קראַפֿט, כח) רופֿט מען אָן דאָס, וואָס ווירקט אויף וואָס עס איז פֿאַר אַ קערפּער, ברענגט איהם אין בעוועגונג, וואָס ברענגט בכלל אַנ'ענדערונג אין דער לאַגע פֿון קערפּער אָדער אין זיין אויסזעהן.

אין אַ פֿראָסט בעוועגען מיט די הענד אום צו אָנוואַרעמען זיך. אויך ווייס יעדער, אַז אין עלעקטרישע מאַשינען בעקומט מען עלעקטרישע קראַפֿט דורך די בעוועגונגען פֿון דער מאַשין.

פֿערקעהרט, וואַרעמקייט קאָן איבערגעהן אין בעוועגונג (באַהנען און אַנדערע מאַשינען), עלעקטרישע קראַפֿט קאָן אויך איבערגעהן אין בעוועגונג (עלעקטרישע באַהנען, טראַמוואַיען, מאַשינען), ליכט (עלעקטרישע בעלייכטונג), כעמישע ענערגיע(דורך עלעקטרישען שטראָם קאָן מען וואַסער צוטיילען אויף די שטאָפֿען, פֿון וועלכע עס בעשטעהט) א. אַז. וו.

אָט דאָס, וואָס איין קראַפֿט פֿון דער נאַטור קאָן מען פֿערוואַנדלען אין אַ צווייטער קראַפֿט, און אַלע קרעפֿטען פֿון דער נאַטור קאָן מען פֿערוואַנדלען אין בעוועגונג, אָדער, ווי מען רופֿט דאָס אין דער וויסענשאַפֿט, מעכאַנישער בעוועגונג, און, פֿערקעהרט, מעכאַנישע בעוועגונג קאָן מען פֿערוואַנדלען אין אַנדערע קרעפֿטען פֿון דער נאַטור — דאָס אַלץ ווייזט אונז דייטליך, אַז אין דער נאַטור זענען נישטאָ קיין פֿערשידענע אַרטען קרעפֿטען, נאָר פֿערשידענע אַרטען בעוועגונגען (שטאַרקערע און שוואַכערע), נאָר מיר, מענשען, רופֿען דאָס אָן מיט פֿערשידענע נעמען און פֿיהלען דאָס מיט פֿערשידענע חושים. איין אַרט בעוועגונג פֿיהלען מיר אַלס וואַרעמקייט, אַ צווייטע אַרט בעוועגונג פֿיהלען מיר אַלס ליכט א. אַז. וו. אָט די טעאָריע ווערט אָנגערופֿען די איינהייט פֿון די נאַטור־כּחות, אָדער ווי מען רופֿט זי אַנדערש אָן אין דער וויסענשאַפֿט — פֿון ענערגיע.

אָבער די קרעפֿטען פֿון דער נאַטור זענען נישט נאָר איינהייטליך, נאָר אויך בעשטענדיג, דאָס הייסט, דאָס די מאָס פֿון אַלע נאַטור־קרעפֿטען אָדער די ענערגיע איז איינע און די זעלבע. קיין נייע מאָס ענערגיע ווערט נישט בעשאַפֿען און קיין שום ענערגיע ווערט נישט געמינערט. אויב ערגעץ־וואו ווערט יאָ אַ בעשטימטע מאָס ענערגיע געמינערט, הייסט עס נישט, אַז זי ווערט פֿערפֿאַלען, נאָר זי ווערט פֿערוואַנדעלט אין אַן אַנדער אַרט ענערגיע, וועלכע מען קאָן גראָד נישט בעמערקען. דאָ קומט פֿאָר דאָס זעלבע, וואָס מיר האָבען שוין בעמערקט ביי שטאָפֿען, ווען זיי גיהען איבער אין אַ נישט־קענטיגען צושטאַנד. למשל, ווען צוקער ווערט צוגאַנגען אין וואַסער, ווען וואַסער געהט איבער אין דאַמפּף א. אַז. וו.

די איינהייט פֿון די נאַטור־קרעפֿטען, אָדער ענערגיע, און די בעשטענדיגקייט פֿון זיי — דאָס זענען זיילען, אויף וועלכע עס ווערט איצט געבויט די גאַנצע נאַטור־וויסענשאַפֿט. זיי גיבען אונז צו פֿערשטעהן אַלע ערשיינונגען, וואָס קומען פֿאָר אין דער נאַטור און זיי ווילען אונז אויך געבען

צו פערשטעהן דעם פראצעס פון איבערגעהן פון איין קערפער־צושטאנד אין אנדערען.

ביי'ם אנווארעמען איין, צוגעהט נישט דאס אייז מיט אמאל, נאר ביס־לעבוייז. ווען מען שטעלט אריין א טערמאמעטער אין דער כלי, וואו עס געפינט זיך דאס אייז, וואס צוגעהט, וועט דאס קוועקזילבער פון טערמא־מעטער בלייבען שטעהן אויפ'ן פונקט 0 און וועט אזוי לאנג שטעהן אויף דעם פונקט, ביז דאס גאנצע אייז וועט נישט צוגעהן. דער טערמאמעטער וועט אנדערש נישט ווייזען אפילו דעמאלט, ווען מיר זאלען פערשטארקען דאס פייער אונטער דער כלי מיט אייז. דער טערמאמעטער וועט ערשט אנהויבען ווייזען העכערע גראדען, ווען דאס גאנצע אייז וועט צוגעהן. צו הייסט עס דען, אז די ווארעמקייט ביי'ם ווארעמען געהט לאבוד? געוויס נישט. די בעוועגונג, וואס מיר רופען אן ווארעמקייט, געהט איבער אין אן אנדער ארט בעוועגונג, וואס מיר רופען דאס אן מאלעקוליאר־קראפט און וואס מיר פיהלען עס שוין נישט מיט אונזערע חושים. און די ווארעמקייט, וואס געהט אריין אין קערפער ביי'ם איבערגעהן פון הארטען אין פליסיגען צושטאנד און וואס פיהלט זיך נישט ארויס אלס ווארעמקייט, ווערט אנגערופען פערבארגענע ווארעמקייט. ענטדעקט האט זי צוערשט דער ענגלישער געלעהרטער בלאק אין 1757 יאהר און פון איהם שטאמט דאס טאקי דער נאמען.

בלאק האט בעמערקט, אז אייז צושמעלצט זעהר לאנגזאם און, שמעלצענדיג זיך, שלינגט עס איין א סך ווארימקייט און דאך בעקומט זיך וואסער, וואס האט נאר 0 גראד, דאס הייסט, אז די גאנצע ווארימקייט, וואס די אייז האט אנגעזאפט, איז גאר נישט קענטיג. אום גענויער דאס צו פערשטעהן, האט ער געמאכט פאלגענדען עקספערימענט. ער האט אוועקגעשטעלט 2 כלים אין א ווארימען צימער. אין איין כלי איז געווען אייז פון 0 גראד און אין דער צווייטער—וואסער אויך פון 0 גראד. אין א האלבער שעה ארום האט זיך דאס וואסער דערווארעמט ביז $+3,9^{\circ}$, דאס אייז אבער האט געמוזט שטעהן $10\frac{1}{2}$ שעה ביז זי איז צוגאנגען און ביז דאס וואסער, וואס האט זיך בעקומען פון איהר, האט דערגרייכט 3,9 גראד $+$ (הערביי דארף מען בעמערקען, אז די גאנצע צייט, ביז דאס אייז איז נישט צוגאנגען, האט דער טערמאמעטער געוויזען 0 גראד). די טעמפעראטור פון דער לופט איז געוועזען די גאנצע צייט פון עקספערימענט איינע און די זעלבע. הייסט עס, אז אייז פון 0 גראד האט געפאדערט 20 מאל אזוי פיעל צייט, ווי וואסער, צו דערגרייכען איינע און די זעלבע טעמפעראטור. (דאס וואס־

סער האט זיך אנגעווארימט אין א האלבער שעה, און דאס איז אין 10½ שעה. הייסט עס, דאס איז האט געפאדערט מיט 10 שעה מעהר אדער 20 האלבע שעה'ן). אין די 10 איבריגע שעה האט דאס איז אנגעזאפט ווארימ־קייט און די ווארימקייט איז געבליבען נישט קענטיג—זי איז איבערגעגאנ־גען אין א פערבארגענעם צושטאנד. בלאק האט ביי דעם און נאך אנדערע עקספערימענטען אפילו אויסגערעכענט, וויפיעל ווארימקייט שלינגט איין איז ביי'ם איבערגעהן פון הארטען צושטאנד אין פליעסיגען.

די זעלבע ערשיינונג מערקט זיך אויך, ווען א קערפער פון א פליסי־גען צושטאנד געהט איבער אין א גאז־ארטיגען. וויפיעל איהר וועט נישט ווארימען וואסער בשעת עס קאכט, וועט עס נישט האלטען מעהר ווי 100 גראד צעלזיוס, ביז דאס גאנצע וואסער וועט נישט איבערגעהן אין דאמפף. דא קומט אויך פאר דאס זעלבע, וואס ביי'ם שמעלצען א הארטען קערפער. די ווארימקייט געהט איבער אין א פערבארגענעם צושטאנד. דאס האט אויך אויפגעדעקט דער געלעהרטער בלאק.

„ווען איך קלער, זאגט בלאק, וועגען דער ווארימקייט פון דאמפף, קום איך אלע מאל מעהר צו דער איבערצייגונג, אז די מאס פון ווארימקייט, וואס געפינט זיך אין דאמפף, איז א סך מעהר, ווי עס ווייזט דער טערמא־מעטער. יעדער ווייס די שטארקע היץ פון דאמפף. א מאמענטאלער שטראם פון דאמפף, וואס געהט ארויס פון א זידיגען טאפ, בריהט אזוי שטארק אב די האנד, אז עס ווערען באלד בלעזלעך, בשעת דער גאנצער דאמפף איז נישט מעהר ווי א פיערטעל טראפען וואסער. טויזענדער טראפען קאכעדיג וואסער וועלען נישט מאכען אזא ווירקונג".

די עקספערימענטען האבען נאכדעם געווען געוויזען, וויפיעל ווארימ־קייט עס שלינגט איין דאמפף.

דאס זעלבע איז פערקעהרט, ווען א קערפער געהט איבער פון גאז־ארטיגען צושטאנד אין פליסיגען, פערוואנדעלט זיך א טייל מאלעקוליאר־קראפט אין ווארימקייט, דאס הייסט, די פערבארגענע ווארימקייט „רוקט זיך ארויס פון בעהעלטעניש" — מען הויבט זי אן צו פיהלען. אויף אזא אופן איז דאס איבערגעהן פון איין צושטאנד פון קערפער אין אן אנדע־רען נישט מעהר ווי איבערוואנדלונג פון איין ארט בעוועגונג אין א צווייטע.

איצט איז שוין פערשטענדליך, פארוואס דארף מען ווארמען א קער־פער, כדי צו מאכען איהם פון הארט פליסיג און פון פליסיג — גאז־ארטיג, און צוליעב וואס דארף מען קיהלען א קערפער, כדי צו מאכען איהם פון גאז־ארטיג פליסיג און פון פליסיג הארט.

אָהן וואַרימקייט ווערט נישט געשאַפֿען קיין פֿרישע מאָלעקוליאַר־קראַפֿט, וואָס זאָל איבערוועגען די צוציהונגס־קראַפֿט, און אָהן אָבקיהלונג ווערט נישט אָבגענומען אַ טייל מאָלעקוליאַר־קראַפֿט, וואָס זאָל געבען די מעגליכקייט דער צוציהונגס־קראַפֿט, צו איבערוועגען די מאָלעקוליאַר־קראַפֿט.

די אייגענשאַפֿטען פֿון אייז. אייז, ווי געזאָגט, איז אַ האַרטער קערפּער, אַזוי ווי אַנדערע האַרטע קערפּער, נאָר זי האָט אַ באַזונדערע, זעהר וויכטיגע אייגענשאַפֿט.

אַלע קערפּער ביי׳ם איבערגעהן פֿון פֿליסיגען צושטאַנד אין האַרטען, ווערען איינגעשרומפּפֿט, איינגעצויגען. ביי וואַסער איז די זאַך אַ ביסעל אַנדערש. ווען וואַסער קיהלט זיך אָב, שרומפּט עס זיך איין, ווי אַלע אַנדערע קערפּער; נאָר ווען עס קומט צו אַ ניעדריגער טעמפּעראַטור 4+, הויבט עס זיך אָן פֿונאַנדערשפּרייטען און ווען פֿון איהם ווערט אייז, דאָס הייסט, ווען עס קומט אין אַ האַרטען צושטאַנד, שפּרייט עס זיך גאָר פֿונאַנדער.

מען קאָן מאַכען אַזאַ מין פּראָבע. נעהמט אַ פֿלעשעל, גיעסט אָן פֿיל מיט וואַסער און פֿערקאָרקעוועט עס. דעם קאָרעק בינדט מען צו צום העלזעל פֿון פֿלעשעל. אָט דאָס פֿלעשעל מיט וואַסער לעגט מען אַריין אין אַ געמיש פֿון צעשטויסענעם אייז מיט קיך־זאַלץ. אין אַ צייט אַרום ווערט זיך הערען אַ קנאַל. דאָס האָט געפּלאַצט דאָס פֿלעשעל, ווייל דאָס וואַסער איז פֿערפֿרוירען געוואָרען און דאָס אייז, פֿערשפּרייטענדיג זיך, האָט צו־זעצט דאָס פֿלעשעל.

פֿאַרוואָס ווערט פֿערפֿרוירען וואַסער אין אַ געמיש פֿון זאַלץ מיט אייז, ווערט זיין פֿערשטענדליך, ווען מיר וועלען זיך דערמאָנען דאָס, וואָס מיר האָבען פֿריהער גערעדט. די זאַלץ, וועלכע איז צוזאַמענגעמישט מיט אייז און מיט דעם וואַסער, וואָס בעקומט זיך פֿון דעם אייז, צוגעהט טייל־ווייז, דאָס הייסט, זי געהט איבער אין אַ פֿליסיגען צושטאַנד. ווען אַ קערפּער געהט איבער פֿון אַ האַרטען צושטאַנד אין אַ פֿליסיגען, מוז ער אָבנעהמען אַ טייל וואַרימקייט פֿון די אַרומיגע קערפּער און אויף אַזאַ אופֿן קיהלט זיך אָב די גאַנצע צוזאַמענגעמישטע מאַסע. די טעמפּעראַטור פֿון דער מאַסע איז 32 גראַד —. עס פֿערשטעהט זיך, אַז וואַסער ביי אַזאַ טעמפּעראַטור ווערט פֿערפֿרוירען.

דער עקספּערימענט ווייזט דייטליך, אַז וואַסער, ביי׳ם איבערגעהן אין האַרטען צושטאַנד, פֿערשפּרייט זיך און פֿערנעהמט מעהר אָרט. די ערשיינונג איז אייגענטליך בּותר דעם געזעץ פֿון דער נאַטור, אַז אַלע קער־

פֿער פֿערשפּרײטען זיך פֿון וואַרימקײט און שרומפּען זיך אײַן בײַ'ם אָב־קיהלען. נאָר אין דער נאַטור איז קײן אויסנאַהם ניט טאָ. עס מוז זײַן עפּעס אַ סבה, וואָס ברענגט וואַסער בײַ'ם פֿריהרען צו דעם היפּכ'דיגען רעזולטאַט, וואָס אַנדערע קערפּער.

די סבה ליעגט אין דעם, וואָס וואַסער בײַ'ם פֿערפֿרוירען ווערען, ווערט ניט, ווי אַנ'אויסגעגאָסענע מאַסע, נאָר עס ווערען פֿון דעם קרי־סטאַלען. יעדער האָט געווים געזעהען שנײ בײַ'ם פֿאַלען. דער שנײ, וואָס פֿאַלט, האָט פֿערשידענע פֿאָרמען (צײכען 20).



צײכען **20**

ענליכע קריסטאַלען בעקומען זיך בײַ'ם איבערגעהן פֿון וואַסער אין אײַז. אַזוי ווי די קריסטאַלען האָבען ניט קײן גלאַטע פֿאָרם, קאָנען זײ זיך ניט צופּאַסען אײנער צו דעם אַנדערען, ווי, למשל, אַ בוך צו אַ בוך, נאָר צווישען אײן קריסטאַל מיט דעם אַנדערען, בלײַבט אַ בלויז, וואָס פֿערנעהמט אַ שטיקעל אָרט.

עס פֿערשטעהט זיך, אַז ווען וואַסער פֿערפֿריהרט, ווערט עס נאָך לײַכטער, ווײַל 100 קיביק וואַסער גיעט 105 קיביק אײַז. דאָס גיעט די מעג־ליכקײט אײַז צו שווימען אויפ'ן וואַסער.

דעריבער ליעגט דאָס אײַז אין טײַכען, אָזערעס א. אַז. וו. אויבען אויפ'ן וואַסער. דאָס שווימען פֿון אײַז אויפ'ן וואַסער גיעט די מעגליכקײט פֿערשידענע פֿישען און חיות צו לעבען אין וואַסער אויך ווינטער, ווען די טײַכען און אָזערעס ווערען פֿערפֿרוירען.

די כעמישע אײַגענשאַפֿטען פֿון וואַסער אָדער פֿון וואָס בעשטעהט וואַסער. פֿון וואָס בעשטעהט וואַסער? אויף דעם קאָן מען ניט געבען אַ אײנצעלנע תשובה, ווײַל וואַסערען זענען דאָ פֿערשידענע: רעגען־וואַסער, קוואַל־וואַסער, ברונים־וואַסער, טײַך־וואַסער און ים־וואַסער. מוזען מיר רעדען וועגען יעדען וואַסער בעזונדער.

וואַסער האָט אַ טבע אויפֿצולאָזען פֿערשידענע שטאָפֿען, ביי האַרטע, סײַ פֿליסיגע און סײַ גאַז־אַרטיגע.

רעגען־וואַסער, פֿאַלענדיג פֿון דער הויך און דורכלויפֿענדיג פֿערשיי־דענע פֿלאַטשען פֿון דיפּט, כאַפּט־אײַן אין זיך פֿערשידענע גאַזען פֿון דער

לופֿט. דעריבער ענטהאַלט אין זיך רעגען־וואַסער פֿערשיעדענע גאַזען. דער
גרעסטער טייל רעגען־וואַסער שווימט אַראָב אין טייכעלעך און טייכען
און אויף אַזאַ אופֿן געפֿינען זיך אין די טייכען אויך גאַזען פֿון דער לופֿט.
עס איז אויסגערעכענט געוואָרען, אַז אין איין ליטר וואַסער (100 קובּיק־
סענטימעטער) געפֿינט זיך שטיק־שטאָף 20 קוב., זויער־שטאָף 10 קוב.
און קויהלען־זויער 20 קוב. סענטימעטער.

צוליעב די אויפֿגעלאָזענע גאַזען אין דער לופֿט, האָבען די מעגליכקייט
פֿישען און חיות צו לעבען אין וואַסער, און פֿלאַנצען צו וואַקסען דאָרט.

נאָר נישט דאָס גאַנצע רעגען־וואַסער פֿאַלט אַראָב אין טייכען. אַ טייל
רעגען־וואַסער זאַפּט זיך איין אין דער ערד. דורכרינענדיג פֿערשיעדענע
פּלאַסטען פֿון דער ערד, טרעפֿט אָן דאָס רעגען־וואַסער פֿערשיעדענע זאַל־
צען אויפֿ'ן וועג, און לאָזט זיי אויף. דעריבער געפֿינט זיך אין ברונימער־
וואַסער און אין קוואַל־וואַסער אַזוי פֿיעל זאַלץ, אַז מען פֿיהלט עס אָפֿט
אין טעם. יעדער ווייס, אַז נישט פֿון אַלע ברונימס איז דאָס וואַסער גע־
שמאַק. פֿאַרהאַן ברונימס, וואָס פֿון זיי קאָן מען דאָס וואַסער כמעט נישט
טרינקען, ווייל זיי האָבען אַ בעזונדערען טעם פֿון דער זאַלץ, וואָס איז אויפֿ־
געלאָזען געוואָרען אין זיי. אין אַנדערע קוואַל־וואַסערען געפֿינען זיך גאָר
אַ סך פֿערשיעדענע זאַלצען און ווערען דעריבער גערופֿען מינעראַל־
קוואַלען. אַזעלכע קוואַלען זענען דאָ, למשל, אין מאַריענבאַד, קאַרלסבאַד,
דרוזגעניק און אַזוי ווייטער.

דאָס וואַסער, וואָס ענטהאַלט אין זיך וואַפּנע אָדער קרייד, רופֿט זיך
האַרטעס וואַסער. מיט האַרטען וואַסער איז שלעכט צו וואַשען דאָס גע־
זיכט. פֿאַרהאַן צוויי מינים האַרטעס וואַסער: איין אַרט וואַסער, וואָס ווערט
ווייך ביי'ם קאָכען און אַ צווייטע אַרט וואַסער, וואָס עס העלפֿט נישט קיין
קאָכען. אין'ם ערשטען אַרט וואַסער געפֿינט זיך קרייד. וואַסער אַליין לאָזט
נישט אויף אין זיך קיין קרייד, נאָר וואַסער מיט קויהלען־זויער לאָזט יאָ
אויף. אין וואַסער, וואו עס איז דאָ גענוג קויהלען־זויער, געפֿינט זיך אויך
אויפֿגעלאָזענער קרייד. ווען מען קאָכט אַזאַ וואַסער, ווערט פֿערשוואונדען די
קויהלען־זויער און דעמאָלט קאָן זיך שוין דער קרייד נישט איינהאַלטען אין
וואַסער און ער זעצט זיך אָב. דאָס וואַסער, וואָס ענטהאַלט אין זיך וואַפּנע,
ענדערט זיך נישט ביי'ם קאָכען, ווייל וואַפּנע לאָזט זיך סיי־ווי־סיי אויף
אין וואַסער חאָטש נישט קיין סך.

אין טייכען איז דער פּראָצענט פֿון זאַלץ אַ קלענערער, ווי אין ברו־

נעֶמס אוּן אִין קוואֶלעֶן. נאַר מעֶהר ווִי אוּמעֶטוּם געֶפִינט זִיךְ זאַלץ אִין ים־וואַסעֶר. אִין ים־וואַסעֶר געֶפִינט זִיךְ בִּיז 3.5 פּראָצעֶנט פעֶרשִׁיעדעֶנעֶ זאַלצעֶן.

דאָס, וואָס אִין ים געֶפִינט זִיךְ אַזוֹי פִיעל זאַלץ, אִיז גאַנץ פעֶרשטעֶנד־לִיךְ. דאָס גאַנצעֶ וואַסעֶר פוּן דעֶר יבשה קוּמט סוֹף־כּל־סוֹף אִין ים אַרײַן. דאָס וואַסעֶר פוּן דעֶר יבשה, דוּרכמאַכעֶנדִיג אַ גרוֹיסעֶן אוּן פעֶרשִׁיעדעֶנ־אַרטִיגעֶן וועֶג, בּרעֶנגט מִיט זִיךְ אִין ים אַרײַן אַבִּיסעֶל זאַלץ. דאָס וואַסעֶר פוּן ים פאַרעֶט שטעֶנדִיג. דִי פאַרעֶ עֶנטהאַלט אִין זִיךְ שוֹין נִישט קײַן זאַלץ (דִי זאַלץ בּלײַבּט אִין ים). דִי ווִינדטעֶן טראָגעֶן־פוּנאַנדעֶר דִי פאַרעֶ פוּן ים אִיבּעֶר דעֶר יבשה אוּן זִי לאָזט זִיךְ אַראָבּ שוֹין אַלס טראָפּעֶן וואַסעֶר. דִי אוּנגעֶהוֹיעֶרעֶ צאָהל וואַסעֶר־טראָפּעֶן פוּן רעֶגעֶן מאַכעֶן אַ לאַנ־געֶ רײַזעֶ אִיבּעֶר דעֶר יבשה אוּן קוּמעֶן צוּרִיק אִין ים אַרײַן דוּרךְ דִי טײַ־כעֶן. נאַר פוּן דעֶר רײַזעֶ קוּמט שוֹין דאָס וואַסעֶר נִישט „מִיט לעֶדִיגעֶן“ — עֶס בּרעֶנגט מִיט זִיךְ זאַלץ. דאָס וואַסעֶר פוּן ים פאַרעֶט אָהן אוֹיפהעֶר אוּן אָהן אַנ׳אוֹיפהעֶר מאַכט דִי פאַרעֶ רײַזעֶס אִיבּעֶר דעֶר לוּפט אוּן אִי־בּעֶר דעֶר יבשה. דוּרךְ דִי שטעֶנדִיגעֶ רײַזעֶס, אָדעֶר דוּרךְ דעֶר שטעֶנדִיגעֶר צִירקוּלִירוּנג פוּן ים־וואַסעֶר, ווערט עֶס זאַלצִיג, ווײַל דוּרךְ דעֶם בּעֶקוּמט עֶס שטעֶנדִיג פרִישעֶ פאָרציעֶס זאַלץ, וועֶלכעֶ עֶס גִיעט שוֹין צוּרִיק נִישט אַוועֶק.

אוֹיסעֶר דִי שטאָפעֶן, וואָס זעֶנעֶן אוֹיפגעֶלאָזעֶן אִין וואַסעֶר, שווִימעֶן נאָךְ דאָרט אַרוּם פעֶרשִׁיעדעֶנעֶ האַרטעֶ טײלעֶן, וואָס זעֶנעֶן נִישט אִימ־שטאַנד אוֹיפגעֶלאָזעֶן צוּ ווערעֶן אִין וואַסעֶר. אוֹיבּ דאָס זעֶנעֶן גרוֹיסעֶ טײלעֶן, זעֶצעֶן זִיי זִיךְ אַבּ אִין וואַסעֶר, אוֹיבּ דאָס זעֶנעֶן זעֶהר קלײנעֶ טײל־כעֶלעֶךְ, שווִימעֶן זִיי לאַנג אַרוּם.

נאָךְ אַ רעֶגעֶן אִיז, געֶוועֶהנלִיךְ, דאָס וואַסעֶר פוּן טײַךְ מוּטנעֶ, ווײַל דאָרט געֶפִינעֶן זִיךְ אַ סךְ האַרטעֶ, נִישט אוֹיפגעֶלאָזעֶנעֶ שטאָפעֶן. אִין אַ צײַט אַרוּם נאָכ׳ן רעֶגעֶן ווערט דאָס וואַסעֶר פוּן טײַךְ רײן — עֶס זעֶצעֶן זִיךְ אַבּ דִי דעֶרמאָהנטעֶ שטאָפעֶן.

אוֹיף אַזאַ אוֹפן אִיז אִין דעֶר נאַטוּר נִישטאָ קײן וואַסעֶר, וואָס זאָל נִישט עֶנטהאַלטעֶן אִין זִיךְ קײן שוּם פרעֶמדעֶ קעֶרפּעֶר. צוּ בּעֶקוּמעֶן גאָה רײן וואַסעֶר, מוּזעֶן מִיר עֶס בּעֶפרײַעֶן פוּן פרעֶמדעֶ שטאָפעֶן

בּעֶפרײַעֶן וואַסעֶר פוּן אַזוֹינעֶ שטאָפעֶן קעֶן מעֶן זעֶהר לײַכט — מעֶן פִילטרִירט עֶס, ד. ה., מעֶן לאָזט עֶס דוּרךְ דוּרךְ בּיבּוּל־פּאַפּיר (לעֶשפּאַפּוּר)

[פילטערן 21] איבער דורך געאנדער שטאף, וואס לאזט דורך וואסער און

נייטש **21**

לאזט נישט דורך האריגע שטאפען. פילטער געווענליך, מען זעט דורך דאס וואסער.

פון שמוציגען, וואס זענען אויפגעלעזען אין וואסער, קען מען זיך שוין אויך אזא אופן נישט באפרייען. דעמאלט מוז מען דאס וואסער דיסטילירען. ד. ה. טרייבען, אזוי ווי מען טרייבט בראנפען און די בראנפען. דער אפאראט צו באקומען דיסטילירט וואסער באשטעהט פון א קעסעל מיט א דעקעל. צו דער דעקעל איז צוגעפאסט א געדרעהטע רעהרע. די רעהר געהט דורך דורך א כלי, וואו עס געפינט זיך קאלט וואסער. דער עק פון רעהר איז פריי. אין קעסעל גיסט מען אריין וואסער נישט ביז פול, כדי מיט דער פארע זאל זיך נישט אריינהאפען וואסער אין רעהר. דער קעסעל ווערט אונטערגעווארמט אויפ'ן פייער אדער אויף א ספעציעלער ברען-מאשין. דאס וואסער הויבט אן צו פארען און געהט דורך דער קאלטער רעהר. דארט ווערט זיך אב די פארע און רינט טראפענווייז דורך דעם פרייען עק פון רעהר אין א כלי, וואס מען שטעלט אונטער.

דיסטילירט וואסער ענטהאלט שוין אין זיך נישט קיין שום זאלצען.

ווען מיר רעדען וועגען די איינגעשאפטען פון וואסער, מיינען מיר די איינגעשאפטען פון דיסטילירטען וואסער, ווייל די אויפגעלעזענע שטאף פון ווירקען אויפ'ן וואסער. ווען מיר האבען, למשל, געזאגט, אז וואסער, אנהויבענדיג פון 4 גראד +, שפרייט זיך פונאנדער ביי אבקיהלען, האבען מיר געמיינט דיסטילירט וואסער. דאסועלבע ווערט געמיינט בשעת מען רעדט וועגען די איינגעשאפטען פון וואסער.

דיסטילירט וואסער באשטעהט פון צוויי גאזארטיגע קערפער: וואסער-שטאף און זויער-שטאף. די ביידע גאזען בילדען וואסער נאר דאן, ווען זיי זענען כעמיש פערבינדען. ווען זיי זיינען אבער נאר צוזאמענגעמישט, בילדען זיי דאס, וואס מען רופט אייפערט-גאז. ווען מיר וועלען אזא גאז צוזאמענקלייבען אין א כלי און דורכלאזען אין איהר אן עלעקטרישען

שטראָם, וועט זיך ווערמען דער דראָט; אַ קנאַל און עס וועט זיך באַווייזען אַ טראָפּען וואַסער. אין פּראָבען צוזאַמענגעשטעלט געפינען זיך מיט די ביידע גאַזען אין די קוילען-גרובען, און מאַכט דורך דעם גאַז טראָפּען דאָרט אָפט אומגליקען.

צו באַקומען וואַסער, דאַרף מען אויך אָפט מישען וואַסער-שטאָף און טייל וואַסער-שטאָף. פון וואַסער קען מען די ביידע גאַזען באַקומען אויף פערשיעדענע אופנים.

פון עלעקטרישען שטראָם וועט וואַסער צופאַלען אויף די ביידע שטאָפען און מען קען זיי צונויפקלייבען אין צוויי פערשיעדענע כלים. אין איינע—זויער-שטאָף, און אין דער צווייטער וואַסער-שטאָף. וואַסער-שטאָף אליין קען מען באַקומען פון וואַסער אויף אַן אַנדער וועג.

עס זיינען פאַראַן צוויי מעטאַלען, וואָס מען רופט זיי נאַטר און קאַלי. זיי ביידע זיינען ווייך, זעהען אויס ווי זילבער און זיינען לייכטער פון וואַסער. די ביידע מעטאַלען האָבען אַ שטאַרקע נייגונג זיך צו פערבינדען מיט זויער-שטאָף. ווי ווייט די נייגונג פון די דאָזיגע מעטאַלען צו זויער-שטאָף איז שטאַרק, קען מען זעהען דערפון, וואָס מען קען זיי ניט האַלטען אין דער פרייער לופט. מען האַלט זיי אין נאַפט. ווען מען וואַרפט אַריין אַ שטיקעל פון די מעטאַלען אין וואַסער, פערבינדט עס זיך האַסטיג מיט'ן זויער-שטאָף און באַפרייט אויף אַזאַ אופן דעם וואַסער-שטאָף. די פערבינדונג קומט אַזוי האַסטיג פאָר, אַז עס באַווייזט זיך אָפט אַ פייער.

אום צוזאַמענקלייבען דעם וואַסער-שטאָף, וואָס טיילט זיך אַרויס דערביי, מאַכט מען אַזוי: מען שניידט אָב מיט אַ שער אַ שטיקעל לעש-פּאַפּיער און מיט אַ שער אָדער אַ צוואַנג רוקט מען עס אַרונטער אונטער אַ כלי מיט וואַסער, וואָס איז אַריינגעשטעלט מיט'ן דעק אַרויף אין אַ צווייטער כלי מיט וואַסער. באַלד הויבען זיך אָן דורך דעם לעש-פּאַפּיר אַרויסטוילען בלעזעלעך, וואָס הויבען זיך אויף אין דער כלי און שטופען אַרויס דאָס וואַסער. ווען דאָס גאַנצע וואַסער איז אַרויסגעשטופּט געוואָרען, קען מען די כלי מיט דעם וואַסער-שטאָף אַרויסנעהמען פון וואַסער און מאַכען מיט איהר פערשיעדענע פּראָבען. אויב מען נעהמט די כלי אַרויס פון וואַסער, מוז מען צודעקען מיט דער האַנד די אָפענע זייט פון דער כלי, ווייל וואַסער-שטאָף איז זעהר לייכט און קען באַלד אַנטלויפען. ווען איהר וועט צושטעלען אַן אַנגעצינדען שוועבעלע צו דער אָפענער זייט פון דער כלי, וואו עס געפינט זיך דער וואַסער-שטאָף

(עס פערשטעהט זיך, אז די האנד דארף מען שוין איינמאלט צונעהמען). ווערט דאס שוועבעלע פערלאשען און עס צינדט זיך אן די וואסער־שטאף און ברענט מיט א בלויה פייערעל.

עס זיינען נאך פארהאן אנדערע מיטלען, ווי צו בעקומען וואסער־שטאף פון וואסער, נאר דא דארף מען שוין האבען ספעציעלע אפאראטען.

וואסער־שטאף איז זעהר א לייכטער גאז — דאס איז דער לייכטעסטער גאז, דעריבער פילט מען אן מיט איהם לופט־באלאנען.

וועגען דעם צווייטען טייל פון וואסער—זויער־שטאף—האבען מיר שוין גערעדט אין קאפיטעל פון לופט.

די בעדייטונג פון וואסער.

וואסער האט זעהר א גרויסע בעדייטונג פאר דער ערד. 1.2400 וואג פון דער ערד האלט דאס וואסער פון די ימים און עס פערנעהמט, לויט האכשטעטערען, 3.400.000 קוביק־מייל, נישט רעכענענדיג דאס וואסער, וואס געפינט זיך אויף דער יבשה און אין דער לופט.

ווי מיר האבען פריהער דערצעהלט, האלט וואסער אין איין צירקולירען (דרעהען זיך) פון ים אויף דער יבשה און פון דער יבשה אין ים. דערזעלבער האכשטעטער האט אויסגערעכענט, אז דאס גאנצע וואסער קען דורכצירקולירען פון ים אויף דער יבשה און צוריק אין 1133 יאהר, ד. ה., יעדעס יאהר צירקולירט העכער ווי 3000 קוביק־מייל וואסער.

וואס פאר א מורא'דיגע, געוואלדיגע איבערקעהרעניש קען אזא מענגע וואסער ארויסרופען אויף דער ערד!

צוליעב דער צירקולירונג פון וואסער ווערט די ערד געריבענט פאר א לעבעדיגען קערפער, אין וועלכען עס קומען פאר פערשיעדענע ענדערונגען. אנדערע פערגלייכען דאס צירקולירען פון וואסער אויף דער ערד מיט דעם צירקולירען פון בלוט אין קערפער פון מענשען און חיות.

אבער וואסער ווירקט נישט בלויז אויף דער ערד גופא, נאר אויך אויף דער בעפעלקערונג פון דער ערד, ד. ה., אויף חיות און פלאנצען.

אהן וואסער קען נישט פארקומען קיין שום לעבען. אין די גרויסע מדבריות, וואו ס'איז נישטא קיין וואסער, איז נישטא קיין לעבען. רייסט זיך דורך וואו נים וואו אין מדבר א קוואל, הויבען דערמאלט אן ארום דעם

קוואַל שווינבלען און גרינבלען פֿערשידענע לעבעדיגע בעשעפֿענישען, סײַ חיות, סײַ פּלאַנצען.

אַ מענש טיילט אַרוים אין מעת־לעת אויף פֿערשידענע אַרטען פֿון צוויי ביז דרײַ קילאָגראַם וואַסער, ד. ה. דרײַ פּראָצענט פֿון זיין וואָג.

דער מענשליכער קערפּער האַלט אין זיך 70 פּראָצענט וואַסער, קאַרטאָפֿעל — 75 פּראָצ׳, בוראַקעס — 88 פּראָצ׳, אוגערקעס — 95 פּראָצ׳, קרויט — 85 פּראָצ׳, שפּינאַט — 88 פּראָצענט וואַסער.

דאָס אַלץ ווייזט, ווי גרויס און וויכטיג עס איז די בעדייטונג פֿון וואַסער אויף דער ערד.

פֿראַגען:

1) וואָס פֿאַר אַ טייל פֿון ערד־קוגעל פֿערנעהמט וואַסער? 2) אין וואָס פֿאַר אַ צושטאַנד געפֿינט זיך וואַסער אויף דער ערד? 3) וואָס זענען אַזוינס מאָלעקולען? 4) וואָס פֿאַר אַ קרעפֿטען זענען פֿאַרהאַן אין יעדען קערפּער און ווי רופֿען זיי זיך? 5) וואָס רופֿט זיך אַן היפּאָטעזע? 6) וואָס רופֿט זיך אַן טעאָריע? 7) ווי אַזוי און פֿאַרוואָס ווירקט וואַרימקייט אויפֿ׳ן צושטאַנד פֿון קערפּער? 8) וואָס הייסט טערמאָמעטער און ווי אַזוי איז ער צוזאַמענגעשטעלט? 9) וואָס פֿאַר אַ טערמאָמעטערס זענען פֿאַרהאַן? 10) וואָס איז אַזוינס פֿערבאָרגענע וואַרימקייט? 11) ווי אַזוי און ווער האָט ערפֿונדען צום ערשטען מאָל די פֿערבאָרגענע וואַרימקייט? 12) וואָס פֿאַר אַ בעזונדערע אייגענשאַפֿטען האָט וואַסער? 13) פֿון וואָס בעשטעהט וואַסער? 14) וואָס הייסט איינהייט און בעשטענדיגקייט פֿון נאַטור־קרעפֿטען? 15) וואָס פֿאַר אַ וואַסערען ענטהאַלטען אין זיך זאַלץ און פֿון וואַנען נעהמען זיי זיך? 16) ווי זענען פֿעראייניגט וואַסער־שטאָף מיט זויער־שטאָף אין וואַסער? 17) וואָס איז וואַסער־שטאָף? 18) מיט וואָס פֿאַר אַנ׳אופֿן בעקומט מען וואַסער־שטאָף פֿון וואַסער? 19) וואָס פֿאַר אַ בעדייטונג האָט וואַסער?

III.

די ליטאָספֿערא.

די ענטוויקלונג פֿון דער ערד.

די יבשה, אויף וועלכער מיר געהען אַרום, איז נישט אַזוי איינפֿאַך געבויט, ווי די צוויי שטאָפֿען וועלכע מיר האָבען שוין געזעהן: לופֿט און וואַסער

ווען מיר זאָלען קענען צושניידען די ערד אויף דער העלפֿט, וואָלטען מיר געזעהען אַזאַ מין בילד: דער מיטעלסטער און דער גרעסטער טייל פֿון דער ערד־ספֿערא געפֿינט זיך אין אַ צושמאָלצענעם צושטאַנד. און דער צושמאָלצענער טייל איז אַרומגערינגעלט מיט אַ הויט, וואָס איז לפי ערך דין, אין פֿערגלייך מיט דער גאַנצער מאַסע ערד. די ערד אין איהר קווער־דורכשניט האַלט 12.000 וויאָרסט. אַט דאָס היטעל, וואָס ווערט אָנגערופֿען ערד־קאָרע, האַלט אינגאַנצען 70 וויאָרסט.

וועגען דעם אינווענדיגסטען צושמאָלצענעם טייל פֿון דער ערד האָבען מיר קיין געוויסען בעגריף נישט. מיר ווייסען נאָר, אַז די טעמפּעראַטור אינווענדיג איז זעהר אַ גרויסע און אַלע קערפּער געפֿינען זיך דאָרט אין אַ צושמאָלצענעם צושטאַנד. דערצו האָבען מיר אַ סך ראיות.

די וואולקאַנען, וועלכע זענען דאָ אויף דער ערד, וואַרפֿען אַרויס פֿון אינווענדיג אַ סך צושמאָלצענע שטיינער, מעטאַלען א. ז. וו.

פֿון הייסע קוואַלען שפּריצט זודיג וואַסער. אין אַנדערע קוואַלען, ווי, למשל, אין גייזער אויף דער אינזעל איסלאַנד, אַרויסגעהענדיג פֿון קוואַל הויבט אָן דאָס וואַסער צו קאָכען.

פֿערשידענע אויסמעסטונגען פֿון דער טעמפּעראַטור אין טיעפֿע הייַלען, ערד־גרובען א. ז. וו. ווייזען, אַז וואָס טיעפֿער אין דער ערד, איז די וואַרימקייט אַלץ גרעסער. פֿון די אַלע אויסמעסטונגען, וועלכע מען האָט געמאַכט, איז מען געקומען צו אַ בעשלוס, אַז אויף יעדערע הונדערט מעטער אין דער טיעף הויבט זיך די טעמפּעראַטור אויף 3 גראַד. אויף

אַזאַ אופֿן מוז אין דער טיעף פֿון 1.000 מעטער (אַ קנאַפּער ווערסט) זיין 30 גראַד וואַרימקייט.

איצט קענען מיר זיך פֿאָרשטעלען, וויפֿיעל היץ דאַרף זיין אין דער טיעפֿעניש פֿון געהונדליגער אָדער הונדערטער ווערסט. דאָרט דאַרף זיין אַזאַ מין היץ, אַז אַלע קערפּער מוזען זיך געפֿינען אין אַ פֿליסיגען אָדער גאַזאַרטיגען צושטאַנד. אַזוי איז מען מיינער אין דער וויסענשאַפֿט און מיר קענען זיין זיכער, אַז די השערה איז אַ ריכטיגע, ווייל זעהר אָפֿט ווייזען זיכטיגע סימנים אויפ'ן אינערליכען צושטאַנד פֿון ערד־קערפּער.

די פֿויערים קענען אָפֿט פֿאָראויסזאָגען, צי ס'וועט זיין אַ רעגען. פֿון וואַנען נעהמט זיך צו זיי די נבואה? גאַנץ פּשוט. דער פֿויער, וואָס לעבט זעהר נאָהענט צו דער נאַטור, האָט די מעגליכקייט צו בעמערקען יעדע פֿעראַנדערונג אין איהר. די פֿאַרב פֿון הימעל, דער צושטאַנד פֿון די בוי־מער, חיות — דאָס אַלין קען דיענען אַלס ערשטע סימנים פֿון דער פֿער־ענדערונג, וואָס דאַרף פֿאָרקומען. נאָכ'ן קריאה פֿון האָהן, נאָכ'ן שאָקלען זיך פֿון בלאַט, נאָכ'ן אויסזעהן פֿון הימעל און, ענדליך, לויט זיינע איי־גענע שפּירונגען, קען ער זאָגען, צי עס וועט זיין, למשל, אַ רעגען, צי נישט. דאָס איז דער פֿויער, וואָס האָט נאָר די מעגליכקייט און זיין פּראַק־טישען לעבען צו בעאָבאַכטען און אונבעוואוסטזיניג זיך בעקענען מיט אַ קליין הייפֿעל פֿאַקטען פֿון דער נאַטור.

ווער רעדט אָבער וועגען די געלעהרטע, וועלכע גיבען אָב זייער גאַנ־צען לעבען צו בעאָבאַכטען און שטודירען די נאַטור־ערשיינונגען, וועל־כע האָבען אַ געוואַלדיגע ירושה פֿון בעאָבאַכטונגען און פֿאָרשונגען פֿון די פֿערגאַנגענע דורות — זיי קענען געוויס, ביי אַ בעשטימטער אָנשטרענגונג פֿון זייער שכל, פֿאָרשטעלען זיך דאָס בילד פֿון די נאַטור־טיילען, וועלכע מען קען נישט זעהען פּשוט מיט'ן קוק.

ס'איז בעוואוסט אַ פֿאַקט, אַז דער בעריהמטער פֿראַנצויזישער נאַטור־פֿאָרשער קוביע, געפֿינענדיג אין די אַלפּישע בערג פֿון דער שווייץ אַ ביין פֿון אַ לאַנג אויסגעשטאָרבענעם מין פֿון אַ חיה, האָט אויפֿגעצייכענט דעם גאַנצען סקעלעט פֿון דער דאָזיגער חיה. אַפֿילו די פֿראַנצויזישע אַקאַ־דעמיקער, וועלכע קוביע האָט בעוויזען דעם ביין מיט'ן אויפֿגעצייכענטען סקעלעט, האָבען זיך בעצויגען סקעפּטיש צו דעם גאַנצען ענין. נאָר אין עטליכע יאָהר אַרום האָט מען ביי וויטערדיגע אויסגראָבונגען גע־פֿונען אַ גאַנצען סקעלעט פֿון דעם זעלבען מין, וועלכער איז געווען עהנ־ליך צו דעם סקעלעט, וואָס קוביע האָט אויפֿגעצייכענט. אַזעלכע פֿאַק־

טֶען קאָן מֶען גֶעפִֿינֶען אִין דֶער ווִיסֶענשאַפֿט אַ סך אוּן מִיר קאָנֶען רוּהִיג אָננֶעהמֶען דִי השערה פֿוּן דִי גֶעלֶעהרטֶע ווֶעגֶען דֶער עֶרד. אוּן אַזוֹי ווִי מִיר קאָנֶען זַיין זִיכֶער אִין דֶעם, אַז דִי אִינווֶענִיגסטֶע טֵיילֶען פֿוּן דֶער עֶרד גֶעפִֿינֶען זִיך אִין אַ צוּשמאָלצֶענֶעם צוּשטאַנד, אַזוֹי אוֹיך קאָנֶען מִיר האַלטֶען פֿאַר רִיכטִיג דִי הִיפּאָטֶעזֶע פֿוּן לאַפּלאַס'ן אוּן קאַנט'ן ווֶעגֶען דֶער גֶעשִׁיכטֶע פֿוּן דֶער עֶרד, מִיט ווֶעלכֶער מִיר גֶעפִֿינֶען דאָ פֿאַר נוֹיטִיג צוּ בֶּעקֶענֶען דֶעם לֶעזֶער, כּדי עֶר זאָל בֶּעסֶער פֶֿערשטֶעהן דאָס גֶעבֶּוֹי פֿוּן דֶער עֶרד־קאָרֶע, וואָס רִינגֶעלט אַרוּם דֶעם צוּשמאַלצֶענֶעם טֵייל פֿוּן דֶער עֶרד.

לוֹיט לאַפּלאַס־קאַנט'ס הִיפּאָטֶעזֶע, אִיז דִי עֶרד, ווִי אַלֶע אַנדֶערֶע הִימֶעל־קֶערפֶּער, גֶעווֶען פֿרִיהֶער אַ גאַז־אַרטִיגֶע ספֶֿערֶע. מִיט דֶער צַייט אִיז דִי טֶעמפֶּעראַטוּר פֿוּן אָט דֶער ספֶֿערֶע געֶוואָרֶען קלֶענֶער — זִי האָט אָנגֶעהוֹיבֶּען בִּיסלֶעכווַייז אָבּקִיהלֶען, אָנווֶעהרֶענדִיג אַ טֵייל פֿוּן אִיהר הִיץ, אוּן אַ טֵייל שטאָפֶּען זֶענֶען אִין אִיהר געֶוואָרֶען פֿלִיסִיג. ווֶען דִי טֶעמפֶּעראַטוּר פֿוּן דֶער צוּהִיצטֶער ספֶֿערֶע אִיז געֶוואָרֶען נאָך קלֶענֶער, האָבֶּען דִי שטאָפֶען, וואָס שמֶעלצֶען זִיך בַּיי זֶעהר אַ הוֹיכֶער טֶעמפֶּעראַטוּר, אָנגֶעהוֹיבֶּען ווֶערֶען פֶֿערהאַרטֶעוועט. עֶס פֶֿערשטֶעהט זִיך, אַז פֶֿערהאַרטֶעוועט זֶענֶען גוואָרען נאַר דִי אוֹיבֶּערשטֶע פּלאַסטֶען פֿוּן דֶער עֶרד — דִי, ווֶעלכֶע זֶענֶען גֶעקוּמֶען אִין בֶּערִיהרוּנג מִיט דֶער „פֿרַייֶער ווֶעלט". אָט פֿוּן דִי שטאָפֶּען האָט זִיך מִיט דֶער צַייט גֶעבִּילדֶעט אַ הייטעל אַרוּם דֶער גאַנצֶער עֶרד.

דֶעמאָלט האָט שוֹין דִי עֶרד אוֹיסגֶעזֶעהֶען אַנ'ערך ווִי אַנ'אֵיי: אַ גרוֹיסֶע צוּשמאָלצֶענֶע מאַסֶע, אַרוּם אִיהר אַ דִינ הַייטֶעל אוּן אַרוּם אוּן אַרוּם אַנ'אַטמאָספֶֿערֶע פֿוּן פֶֿערשִׁידֶענֶע גאַז־אַרטִיגֶע קֶערפֶּער, אִין ווֶעלכֶע עֶס האָט זִיך גֶעפֿוּנֶען דאָס גאַנצֶע וואַסֶער, אִין צוּשטאַנד פֿוּן דאַמפּף.

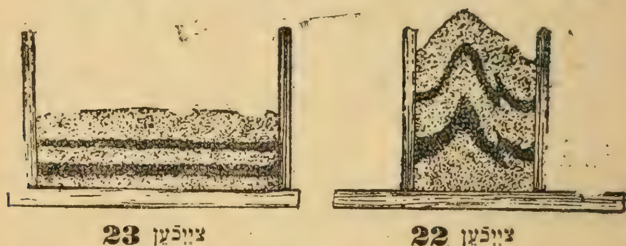
מִיט דֶער צַייט אִיז דִי טֶעמפֶּעראַטוּר פֿוּן דֶער עֶרד אַזוֹי אָבגֶעקִיהלט געֶוואָרֶען, אַז דֶער וואַסֶער־דאַמפּף אִיז געֶוואָרֶען פֿלִיסִיג, האָט זִיך אָבגֶעזֶעצט אוּן דִי עֶרד האָט בֶּעקוּמֶען נאָך אַ הַייטֶעל — אַ הַייטֶעל פֿוּן וואַסֶער.

דאָ האָבֶּען זִיך שוֹין אָנגֶעהוֹיבֶּען צוּ ווַייזֶען אַזֶעלכֶע עֶרשַׁיינוּנגֶען, וואָס מִיר זֶעהֶען נאָך אִיצט אוֹיף דֶער ווֶעלט. ווִי מִיר ווֵייסֶען, פֶֿערנֶעהמט יֶעדֶער קֶערפֶּער אִין קאַלטֶען צוּשטאַנד ווֶענִיגֶער אָרט, ווִי אִין וואַרִימֶען.

אִיצט שטֶעלט זִיך פֿאָר, וואָס אִיז געֶוואָרֶען מִיט דֶעם אָבגֶעקִיהל־טֶען הַייטֶעל: עֶס האָט גֶעמוּזט פֶֿערנֶעהמֶען ווֶענִיגֶער אָרט, ווִי פֿרִיהֶער, אוּן האָט גֶעמוּזט צוּזאַמֶענקווֶעטשֶׁען דִי אִינווֶענִיגסטֶע טֵיילֶען פֿוּן דֶער

ערד, אַזוי ווי עס קוועטשט־צוזאַמען אַ פֿערגליוועטער אײַזערנער רײַף דעם ראָד, אויף וועלכען מען זעצט איהם אַרויף. וואָס מעהר דאָס הײַטעל האָט זיך אָבגעקיהלט, אַלץ מעהר האָט עס צוזאַמענגעקוועטשט די אינווענינסטע צושמאָלצענע מאַסע. די צושמאָלצענע מאַסע האָט זיך אָבער נישט אָבגעקיהלט און זי האָט געמוזט פֿערנעהמען דעם זעלבען אָרט, וואָס פֿריהער. וואו האָט זי זיך אָבער געזאָלט אַהינטהון, ווען דאָס ערד־הײַטעל האָט זי אָנגעהויבען אַלץ שטאַרקער און שטאַרקער צונויפֿדריקען? זי האָט געפֿונען אַן'אויסוועג. זי האָט אויפֿגעריסען אין פֿערשידענע ערטער דאָס הײַטעל; אַ טײל פֿון דער מאַסע האָט אַרויסגעפּלאַצט, מאַכענדיג בלעזלעך אין הײַטעל און דאָס זענען געווען די ערשטע „בערגלעך" אויף דער ערד.

אויסער דעם האָט דאָס הײַטעל געמוזט בעקומען קנײטשען. נעהמט, לעגט־אַוועק צווישען צוויי ברעטלעך אַ פּלאַסט זאַמד און אויף דעם פּלאַסט זאַמד אַ פּלאַסט קויהלען און אויף דעם ווידער זאַמד. קוועטשט־צונויף די פּלאַסטען צוזאַמען, וועט איהר בעמערקען, אַז זיי בעקומען קנײטשען: נישט האָבענדיג די מעגליכקײט צו פֿערנעהמען דעמזעלבען אָרט אין דער ברײט, געהען זיי אין דער הויך (צייכען 22 און 23). נעהמט



צייכען 22 צייכען 23

אַ זײַטעל פּאַפּיער, וואָס ליעגט אויפֿ'ן טיש, און פּרובט מאַכען עס זאָל פֿערנעהמען ווענינער אָרט, וועט ער זיך מוזען אײַנקנײטשען.

דאָסזעלבע איז געוואָרען מיט'ן הײַטעל אַרום דער ערד. אָבקיהלענדיג זיך און פֿערנעהמענדיג אַ קלענערען אָרט, האָט עס אָנגעהויבען צו בילדען קנײטשען און דאָס איז געווען דער אָנהויב פֿון די צוקינפֿטיגע גרויסע בערג. די ערשײַנונג מערקט זיך איצט אויך, ווען דאָס הײַטעל איז געוואָרען גענוג גראָב — דען דאָס איז שוין נישט קײן הײַטעל, נאָר אַ גראָבע קאָרע אַרום דער ערד. די קאָרע קיהלט זיך איצט אויך אָב און זי קנײטשט זיך — זי הויבט זיך אין אײניגע ערטער אויף און אין אַנדערע מוז זי זיך שוין בּמילא אַראָבלאָזען.

די בערגען פֿון סקאַנדינאַווישען האַלבּ־אינזעל, ווי עס האָבען געווי־

זיין די אויספאָרשונגען פון געלעהרטע, זענען איצט אין מאָמענט פון אויפהויבען זיך. יעדע הונדערט יאָהר הויבען זיי זיך אויף איין אַרשין.

אַ סך ערטער, וואָס זענען געווען מיט הונדערטער יאָהר צוריק נעבען סאַמע ברעג פון ים, זענען איצט דערווייטערט פון איהם.

עס זענען דאָ ביישפּיעלען פערקעהרטע. אין ברעטאַן, פראַנקרייך, איז דאָ אַ קלויסטער, וואָס אין 16-טען יאָהרהונדערט איז ער געווען פיערציג סאַזשען ווייט פון ברעג ים; היינט שווינקען די וועלען פון ים זיינע ווענד.

אויפ'ן ברעג פון שוואַרצען ים, נעבען דער שטאָדט סוכום, איז געווען אַמאָל אַ שטאָדט; היינט געפינט מען נאָך חורבות פון דער דאָזיגער שטאָדט אונטער'ן וואַסער אויף אַ טיעפעניש פון דריי סאַזשען.

דאָס זענען נאָר איינציגע פאַקטען, אַלס ביישפּיעלען. אויף דער גאַנצער ערד קומט שטענדיג פאָר אַ פּראָצעס פון אויפהויבען און אַראָבלאָזען זיך פון דער יבשה, און די דאָזיגע שטענדיגע אויפהויבענישען געבען קנייטשען און בילדען בערג.

דיזעלבע ערשיינונג איז געווען אויך אַמאָל, בשעת עס האָבען זיך צום ערשטען אָנגעהויבען צו בילדען די פאָרמען פון דער ערד.

סוף-כל-סוף זענען די ערשטע „קנייטשען" געוואָרען אַזוי גרויס, אַז זיי האָבען אַרויסגעשטאַרטשט פון'ם וואַסער — דאָס איז געווען די ערשטע „פרייע" יבשה.

ביז אַהער האָט אויף דעם אויסזעהען פון דער ערד געווירקט נאָר איין קראַפט, דער סך-הכל פון די קרעפטען פון אינערליכען פייער. די כחות ווערען אָנגערופען וואַלקאַנישע. די קרעפטען זענען געווען זעהר גרויס. נאָך איצט קאָנען מיר זעהען, מיט וואָס פאַר אַ קראַפט זיי ווירקען. מיר ווילען דאָ נאָר דערמאָהנען די ערד-ציטערניש, וואָס איז געווען אין מעסינאַ אין 1908-טען יאָהר אויף דער אינזעל סיציליען, ווען עס איז צושטערט געוואָרען אַ גאַנצע שטאָדט מיט איהר אומגעגענד און עס זענען פערלאָרען געגאַנגען 200,000 מענשען. אָט איז אַ באַשרייבונג פון אַ וואולקאַן-אויסבּרוך:

„נאָך גאָר נישט לאַנג איז אין דעם ים-אויסגוס צווישען די אינזלען סומאַטראַ און יאַוואַ (אין אַזיען) געווען אַ אינזעל קראַקאַטוי. די אינזעל האָט געדיענט, ווי אַ פייער-סיגנאַל פאַר די פאַרבייגעהענדע שיפען. אַמאָל פלעגען די פישער ביי איהר רוהען און פאַנגען פיש, נאָר קיין

שטענדיגע בעפעלקערונג האָט די דאָזיגע אינזעל ניט געהאַט. קראַקאַטוי האָט געהאַלטען אַ 44 קוואַדראַט ווערסט.

קיינער געדענקט נישט קיין שום וואולקאַנישען אויסברוך אויף דער אינזעל, אָבער אין יאָהר 1883 איז פֿאָרגעקומען אַן אויסברוך, וואָס איז געווען גלייך, ווי דער וואולקאַן וואָלט פֿון אַ לאַנגען שלאָף ערוואַכט. אין זיין צפֿונ'דיגער זייט האָט זיך אויסגעבילדעט אַ לאַנגער שפּאַלט, פֿון וואַנען עס האָט אָנגעהויבען פֿליסען מיט אַ הילכיגען גערויש דאַמפֿ און אַש.

די איינוואָהנער פֿון סומאַטראַ און יאַוואַ האָבען זיך פֿאַר דעם נישט דערשראָקען: אויף יאַוואַ געפֿינען זיך 45 וואולקאַנען און אויף סומאַטראַ גאַנצע 66 — זיינען יענע איינוואָהנער צו אַזעלכע געשעהענישען שוין צוגעוואָהנט.

אָבער אין דריי מאָנאַטען אַרום האָט דער וואולקאַן פּלוצלינג אויסגעבראָכען מיט אַ שרעקליכען שטורם; עס האָט כמעט די גאַנצע אינזעל אין דער לופֿטען צוטראָגען און איהר גאַנצע אומגעגענד שרעקליך פֿערוויסט.

דער הילך איז געווען אומגעוועהנליך שטאַרק. אין דער שטאָדט באַטאַוויאַ (אויף דער אינזעל יאַוואַ), וואָס ליעגט 150 וויאָרסט ווייט פֿון קראַקאַטוי, האָט די בעפֿעלקערונג געמיינט, אַז אָט־דאָ, גאָר נישט ווייט, ווערט די ערד צושפּאַלטען אויף שטיקער. אויף אַלע זאָנדישע אינזלען, אויף די ברעגען פֿון כינא און בענגאַלער אויסגוס און אויף דער גאַנצער העלפֿט פֿון אינדישען אָקעאַן האָט זיך דער דאָזיגער מורא'דיגער דונער געהערט און מיט שרעק האָבען די מענשען אומעטום געפֿרעגט: — וואָס איז געשעהען?

אַ גוואַלדיגער טייל מיט וואולקאַנישער אַש איז געפֿלויגען ביז 20 וויאָרסט די הויך און דערנאָך זיך גענומען אַראָפּלאָזען אויף די אַרומיגע אינזלען און אויפ'ן ים. אויף אַ שטח פֿון 15 וויאָרסט פֿון קראַקאַטוי האָט זיך די אַש געלעגט אין דער דיק פֿון אַ ווערשאָק און מעהר. צווי טויזענד פֿאַר 1200 וויאָרסט האָט מען אויפ'ן וואַסער געזעהען גרויסע קוילען אַש פֿליהען צו די ברעגעס פֿון מאַדאַגאַסקאַר. פֿון וואולקאַן, וואָס האָט זיך געפֿינען אויף קראַקאַטוי, איז ביי דעם אויסברוך אַרויסגעוואָרפֿען געוואָרען, לכל־הפּחות, 25 מיליאַרד קוב. אַרשין אַש.

אויף דער גאַנצער ערד האָט זיך די אַטמאָספֿערע פֿערדונקעלט מיט

אַ דינעם וואולקאַנישען שטויב, און אין לופט איז אומעטום געשטאַנען אַ טרוקענער נעבעל, ווי אַ רויך.

אין דער צייט פון אויפרייס האָט דער אָקעאַן אויף דער גאַנצער ערד אַ צוטער געטהון און אין פערלויף פון 13 שעה איז אַנ'אונגעהויער גרויסע חוואַליע געלאָפען פון אינדישען אָקעאַן צו דער האַלב־אינזעל גוטערהאָפנונג (אין אַפריקא). מענשען, וואָס האָבען זיך געראַטעוועט פון די חרוב־געוואָרענע דערפער, און ים־רייזענדער, וואָס זענען געשוואוימען נישט ווייט פון אויפרייס, האָבען זיך פאָרגעשטעלט אַ גרויסען חורבן: זיי האָבען געמיינט, אַז אַ גוטע העלפט פון די זאָנדישע אינזולען ווערט צושפרונגען אין דער לופטען.

נאָר ווען די אַש האָט זיך צושפרייט און די שיפען האָבען מיט מאַטערניש שוין געקאָנט זיך דורכשלאָגען דורך דעם ים־אויסגוס, האָבען די לייט אויף די שיפען דערזעהען אַ שרעקליך בילד: איינינגע שטעדט, וואָס זענען געשטאַנען ביי די ברעגען פון די אינזולען סומאַטרא און יאַוואַ זענען אינגאַנצען פערשוואונדען געוואָרען; אפילו די מאַסען דערפער, וואָס האָבען דאַ־נישט־לאַנג בעדעקט די ברעגען פון דעם ים־אויסגוס, האָבען נאָך זיך קיין שום זכר נישט איבערגעלאָזט. צום ברעג האָט זיך אַ ריס געטהון אַ מעכטיגע חוואַליע פון פופציגען פאַושען די הויך און האָט אַלץ פערטראָגען.

אַלץ, וואָס דורות האָבען דאָרט בעשאַפען, און אויך מעהר ווי 40 טויזענד לעבעדיגע מענשען זענען אין דעם טאָג, וואָס איז געוואָרען שוואַרץ ווי די נאַכט, אומגעקומען און אַבגעמעקט געוואָרען פון דער ערד. פון דער גאַנצער אינזעל קראַקאַטאָו זענען געבליבען קליינע איבער־רעשטען — דאָס איבריגע איז חרוב און צונישטעט געוואָרען.

ווען מיט אַזאַ קראַפט ווייזען זיך איצט אַרויס די אינערליכע קרעפטען פון דער ערד, ווען די קאָרע האָלט אַנ'ערך 70 ווייאָרסט אין דער גרעב — קאָן מען זיך שוין פאָרשטעלען, מיט וואָס פאַר אַ קראַפט האָבען זיך אויסגעדריקט די קרעפטען דעמאָלט, ווען די קאָרע איז געווען אַ דינע. עס האָבען זיך גיך געבילדעט בערג און טהאָלען און די יבשה איז וואָס ווייטער און ווייטער אַלץ מעהר געוואַקסען.

דעמאָלט איז ענטדעקט געוואָרען אַ נייע קראַפט — די קראַפט פון וואַסער. אַט די קראַפט האָט אַ אומגעקעהרטע ווירקונג פון די וואולקאַנישע קרעפטען. די לעצטע בויען די פאָרמען פון דער ערד — זיי בעשאַפען בערג און טריקענישען, וואַסער אָבער — צושטערט. וואָס

פַאר אַ ווירקונג עֶס האָט וואַסֶער, האָבֶּען מיר שוין געזעהֶען אין פֿאָ־רינֶען קאַפּיטעֶל.

דאָרטֶען האָבֶּען מיר געֶבּראַכט, וויפִיעל אויפגעֶלאָזעֶנעֶ האַרטעֶ שטאָפֶען פֶערטראָגעֶן די וואַסעֶרעֶן אין ים אַריין; דאָ ווֶעלֶען מיר בּרֶענגעֶן איינִיגעֶ ציפֶערעֶן, וואָס וועֶלֶען נאָךְ דײַטליכֶער ווײַזעֶן, ווי ווײַט וואַסעֶר צושטעֶרט די עֶרד.

דעֶר טײַך מיסיסיפּי אין אַמעֶריקאַ, נעֶבּעֶן דעֶר שטאָדט קאָראָלטאָן, צושווימקט אין טראָגט־אַוועֶק יעֶדעֶס יאָהר, לויט די אונטעֶרזוכונגעֶן פֿון פֿאָרשער, 386 מיליאַרד מיט 875 מיליאָן קילאָגראַם עֶרד. דעֶר טײַך גאַנגעֶס אין אַזיעֶן, נעֶבּעֶן דעֶר שטאָדט גאַזעֶנפּור, טראָגט אַוועֶק אין אַ יאָהר 180 מיליאָן קוּבּיק מעֶטעֶר האַרטעֶ טיילעֶן פֿון דעֶר עֶרד.

ווען מיר ווֶעלֶען נעֶהמעֶן אין אַכט, אַז אויף דעֶר עֶרד איז דאָ אַ מאַסעֶ טײַכעֶן, ווֶעלֶען מיר זיך לײַכט פֿאָרשטעֶלעֶן, וויפִיעל האַרטעֶ עֶרד ווערט אַראָבּגעֶטראָגעֶן דורך זיי אין ים אַרײַן. ווען עֶס זאָל נישט זײַן די ווירקונג פֿון וואולקאַנישעֶ קרעֶפֿטעֶן, וואָלט דאָס וואַסעֶר סוֹף־כּל־סוֹף אַראָבּגעֶטראָגעֶן די גאַנצעֶ יבשה אין ים אַרײַן.

מיט דעֶר צוטיילונג פֿון דעֶר אויבּעֶרפֿלעֶכֶע פֿון דעֶר עֶרד אויף וואַסעֶר אין יבשה עֶנדעֶרט זיךְ די עֶרשטעֶ עֶנטוויקלונגס־פּעֶריאָדעֶ פֿון דעֶר עֶרד.

דאָ הויבּעֶן זיך שוין אָן צו ווײַזעֶן די עֶרשטעֶ שפּורעֶן פֿון לעֶבּעֶדיגעֶ בּעֶשעֶפֶענישעֶן: פֿלאַנצעֶן און חיות. די לעֶצטעֶ האָבּעֶן אויך אַ בּעֶדײַטונג בײַ׳ם פֿאָרמירעֶן די עֶרד־קאָרעֶ.

מיליאָנעֶן, מיליאַרדעֶן חיה׳לעֶך, וואָס לעֶבּעֶן אין ים, שטאַרבּעֶן־אָב אין פֿאַלעֶן אויפ׳ן דעֶק פֿון ים. עֶס בּעֶווײַזעֶן זיךְ נײַעֶ דורות, וואָס האָבּעֶן דעֶמזעֶלבּעֶן סוֹף, וואָס די פֿריהעֶרדיגעֶ.

אויף אַזאַ אופֿן קלײַבּעֶן זיך צונויף אויפ׳ן דעֶק פֿון ים גראָבּעֶ פּלאַסטעֶן, וואָס בּילדעֶן זיך פֿון די דאָזיגעֶ אָבּגעֶשטאָרבּעֶנעֶ חיה׳לעֶך.

ווען אַ דעֶק פֿון ים הויבּט זיך אָן אויפֿהויבּעֶן, בּעֶקומעֶן מיר אויף דעֶר יבשה גאַנצעֶ פּלאַסטעֶן, וואָס האַלטעֶן אין זיך די סקעֶלעֶטעֶן פֿון די אַמאָליגעֶ חיות.

אויף די שפּיצעֶן פֿון די הויכעֶ אַלפּישעֶ בּעֶרג געֶפֿינעֶן מיר די אַזיגעֶ סקעֶלעֶטעֶן. פֿון וואַנעֶן קומעֶן זיי אַהין? ווער האָט זיי אַהין גע־בּראַכט? פּשוט, די אַלפּעֶן זײַנעֶן אַמאָל געֶוועֶן אַ טייל דעֶק פֿון ים און

נעבעכם האבען זיי זיך אויפגעהויבען דורך די וואולקאנישע קרעפטען פון אינעווייניג, ביז איבער די ערד

ווען א שטיק שטיין איז אין פערלויף פון הונדערטער טויזענדער יאהר עטליכע מאל ארונטערגעלאזען געווארען אונטער'ן וואסער און זיך אויפגעהויבען צוריק, וועלען מיר געפינען אין דעם דאזיגען שטיק עטליכע פלאסטען, וואס יעדערער פון זיי דערצעהלט זיין געשיכטע. די ארטען חיות און פלאנצען, וועלכע געפינען זיך אין זיי באגראבענערהייד, ווייזען אונז זאגען, ווי לאנג איז שוין, אז דער פלאסט האט זיך גענומען אויסבילדען.

ווען מיר מאכען איצט א קיצור פון דעם, וואס מיר האבען גע־רעדט ביז אהער, זעהען מיר, אז אויף דער ערד זענען דא דרייערליי פלאסטען, וואס ווערען געבילדעט דורך דרייערליי קרעפטען.

די ערשטע פלאסטען זענען וואולקאנישע אדער ווי מען רופט זיי נאך אנדערש פלוטאנישע (פלוטאן — האט ביי די גריכען געהייסען דער גאט פון די אונטערערדישע קרעפטען).

די צווייטע פלאסטען זענען נעפטונישע (נעפטון האט ביי די גריכען געהייסען דער גאט פון ים), ד. ה. די, וואס ווערען געבילדעט אונטער דער ווירקונג פון די צושטערענדע כחות פון וואסער.

און ענדליך די דריטע פלאסטען — די ארגאנישע, וואס זענען געבילדעט געווארען פון אויסגעשטארבענע באשעפענישען און פלאנצען. יעדערער פון די דאזיגע פלאסטען האט זיינע סימנים, וועלכע זענען לייכט צו דערקענען.

אין די פלוטאנישע פלאסטען געפינען זיך פערשיידענע קריסטאלען אין דערביי איז אין זיי נישט צו זעהען קיין שום סימן פון א לעבעדיג באשעפעניש.

די נעפטונישע פלאסטען באשטעהען פון פערשיידענארטיגע אמארפנע מאסען, ד. ה., אהן א פארם, ווי, למשל, זאמד. צווישען זיי געפינען זיך פערשיידענע חיות אין פלאנצען, וואס דאס וואסער האט מיטגעשלעפט צוזאמען מיט זאמד, שטיינער א. ז. וו.

די פלאסטען, וואס באשטעהען פון קרייד, שטיין־קויהלען, זענען א פראדוקט פון פערשיידענע ארגאניזמען: סיי פון חיות און סיי פון פלאנצען.

צו די וואולקאנישע פלאסטען געהערט גראניט; צו נעפטונישע —

ליים, זאַמד, צו פֿאַרגלייכן, ווי גענאָסט, געהערען: קרייד, שטיין־קויהלען א. אז. וו.

מיר וועלען דאָ בעקענען דיעם לעזער נאָר מיט איינגע פלאַסטי־ פֿון דער ערד, וועלכע האָבען אַ מעהר פּראַקטישען אינטערעס.

לעהם און זאַמד: יעדערער פֿון אייך האָט געוויס געזעהען לעהם און אויך זאַמד. לעהם איז דאָ פֿערשיעדענע סאָרטען. פאַרהאַן ווייסער לעהם, געלער, רויטער. ווען מען מישט צוזאַמען לעהם מיט וואסער ווערט ער ווייך און מ'קען פֿון איהם מאַכען פֿערשיעדענע פיגורען. דאָס גיט די מעגליכקייט צו מאַכען פֿון לעהם ציגעל, געפֿעס. די אייגענשאַפֿטען פֿון לעהם זיינען אַזוי פֿערשיעדען, אַז פֿון איהם קען מען מאַכען אַ פּראָסטען טאָפּ, און גאַנץ פֿאַרצערטע געפֿעס. דעריבער שפּיעלט לעהם אַזא גרויסע ראָליע ביי מענשען.

זאַמד טרעפֿט זיך אויך אָפֿט ווי לעהם, נאָר ער האָט נישט אַזא בעדייטונג. זאַמד ווערט צוגעמישט צו לעהם ביי'ם מאַכען פֿערשיעדענע כלים. די גרעסטע אַנווענדונג האָט זאַמד ביי גלאָז.

אום צו בעקומען גלאָז, ווערט צונויפֿגעמישט זאַמד, וואַפּנע און פּאָטאַש. איידער מען בענוצט זאַמד צו דער אַרבייט, ווערט דאָס גערייניגט און אָבגעשווענקט פֿון לעהם. אויך ווערען גערייניגט די וואַפּנע און דער פּאָטאַש. אַט די אַלע אָבגערייניגטע פּראָדוקטען ווערען צוזאַמענגעמישט און אַריינגעשאָטען אין אַ ספּעציעלען אויווען. אונטער זעהר אַ גרויסער היץ ווערט די גאַנצע מאַסע צושמאָלצען. נאָכדעם, ווען זי קיהלט זיך עטוואָס אָב, ווערט זי אַן אייגאַרטיגע מאַסע, וואָס ציהט זיך און פֿון וועלכער מען קען אויסבלאָזען פֿערשיעדענע זאַכען.

האָלץ־קויהלען, שטיין־קויהלען, טאָרף, גראַפֿיט. דימענט. קויהלען זענען דאָ פֿערשיעדענע סאָרטען: האָלץ אָדער סאַמאָוואַר־קויהלען, שטיין־קויהלען, גראַפֿיט און דימענטען. דאָס זענען פֿערשיעדענע מינים פֿון איין־און־דעמזעלבען עלעמענט (אַן איינפֿאַכער קערפּער, וואָס צופֿאַלט נישט דורך קיינע כעמישע און פֿיזיקאַלישע מיטלען). ביי אַ סך וועט זיין אַ קשיא, ווי אַזוי זאָל דאָס דער ווי גלאָז דורכזיכטיגער און דער גלענצענדער דימענט זיין נישט מעהר ווי אַ מין קויהל. מילא, אַז שטיין־קויהלען, גראַפֿיט זענען פֿערשיעדענע סאָרטען פֿון קויהלען, קען יעדער פֿערשטעהן, אָבער דימענטען?...

דאָך איז דאָס אַזוי, וואָס איז דערווייזען געוואָרען מיט פערשידענע פּראָבעס. ווען דימענט ברענט אין זויער־שטאָף, בעקומט זי קויהלען־זויער. די קויהלען־זויער קען ווערען צושפּאַלטען אויף איהרע טיילען: זויער־שטאָף און שוואַרצע קויהלען. דערפון זעהט מען, אַז אַ דימענט איז דאָס אייגענע, וואָס אַ קויהל. נאָר אויב אַזוי, דאַרף מען דאָך קענען פון קויהלען מאַכען דימענטען? די פראַגע איז שוין לאַנג געשטעלט געוואָרען און אויף איהר האָט געענטפערט אין יאָהר 1895 דער פראַנצויזישער חעמיקער מאָאַסאַן, וועגען וועלכען מיר האָבען שוין דערצעהלט. איהם איז געלונגען צו בעקומען עכטע דימענטען פון געוועהנליכע קויהלען.

זיין ענטדעקונג האָט מאָאַסאַן נישט געמאַכט צופעליג. פערשידענע פאַקטען האָבען געבראַכט זיינע פאָרשונגען אויפ'ן וועג, וועלכער האָט איהם דערפיהרט צו דער ערפינדונג.

יעדער האָט געוויס געהערט וועגען שטיינער, וואָס פאַלען פון הימעל — מען רופט זיי מעטעאָריטען. די מעטעאָריטען, פאַלענדיג אויף דער ערד, געהען דורך די גאַנצע ערד־אַטמאָספערע. פון דעם, וואָס דער מעטעאָריט רייבט זיך אין דער לופט, צוהיצט ער זיך אַזוי, אַז אויף דער ערד פאַלט זעהר אַ הייסע, כמעט אַ צושמאָלצענע מאַסע. אויף דער ערד ווערט דער מעטעאָריט אָבגעקיהלט. ער קיהלט זיך אָבער נישט אָב מיט אַמאָל, פריהער קיהלען זיך אָב די אויבערשטע פלאַסטען, נאָכדעם די אינוועניגסטע. ווי לאַנג עס דויערט די אָבקיהלונג, קען מען זעהען פון פאָלגענדען פאַקט. מיט יאָהרען צוריק איז אין רוסלאַנד, נעבען דער שטאָדט ניזשני־נאָווגאָראָד אַראָבגעפאַלען אַ מעטעאָריט. אין אַ יאָהר אַרום נאָכ'ן פאַלען האָט מען אין איהם אַריינגערוקט אַ לאַנגען שטעקען, וואָס האָט זיך אָבגעשמאָליעט פון דער אינערליכער היץ.

ביי'ם אָבקיהלען בעקומט זיך פון די אויבערשטע פלאַסטען אַ האַרטע קאָרע, וואָס דריקט שטאַרק צונויף די נישט־אָבגעקיהלטע, אינוועניגסטע טיילען פון מעטעאָריט. וואָס שטאַרקער עס קיהלט זיך אָב די קאָרע, אַלץ שטאַרקער דריקט דאָס צונויף די וואַרימע טיילען פון מעטעאָריט. אויף אַזאַ אופן געפינען זיך די אינוועניגסטע טיילען אונטער זעהר אַ שטאַרקען דרוק.

די מעטעאָריטען בעשטעהען פון אייזען, קויהלען און אַנדערע שטאָפען. פון דעם דרוק, אונטער וועלכען ס'געפינען זיך די אינוועניגסטע טיילען פון מעטעאָריט, קריסטאַליזירען זיי זיך און מ'געפינט דאָרטען גראַפיט. (גראַפיט איז קויהלען אין דער פאָרם פון גלענצענדיגע קריסטאַ־

לען). דאָס האָט אַרויפֿגעפֿיהרט מוּאַסאַנ'ען אויף דעם געדאַנק צוּ צעשמעלצען קויהלען און אָבקיהלען דאָס אוּנטער אַ שטאַרקען דרוּק.

ער האָט געמאַכט אַ קאַלך־אויוועֶן מיט אַ רוּנדען, ספֿערע־אַרטיגען לאָך. אַהין האָט ער אַריינגעלעגט אַ צוּנויפֿמישונג פֿון אייזען מיט קויהלען און דורך אַן עלעקטרישען שטראָם האָט ער בעקומען אין אויוועֶן 3000°+, פֿון וועלכע עס זענען צוּשמאָלצען געוואָרען דאָס אייזען און די קויהלען. די צוּשמאָלצענע קיילעכדיגע מאַסע האָט ער אַריינגעוואָרפֿען אין אַ קעסעל מיט וואַסער, וואוּ זי האָט זיך זעהר האַסטיג אָבגעקיהלט. דערפֿון האָט זיך בעקומען זעהר אַ שטאַרקער דרוּק פֿון די אויבערשטע פלאַסטען אויף די אינוועניגסטע. דערביי איז פֿאָרגעקומען דאָס זעלבע, וואָס ביי דער ערד, ווען די אויבערשטע פלאַסטען האָבען זיך אָבגעקיהלט. און אויך דאָס, וואָס עס קומט־פֿאָר ביי די מעטעאָריטען. ווען ער האָט צוּקלאַפּט זיין אָבגעקיהלטע מאַסע, האָט ער געפֿונען קליינע קריסטאַלכיגלעך פֿון דימענטען. איצט מאַכט מען שוין קינסטליכע דימענטען אין אַ גרויסער צאָהל.

אַט אַזוי האָט מען דערוויזען אַ זאַך, וואָס האָט זיך נישט געלאָזט לאַנג ערקלערען: מען האָט דערוויזען, אויף וואָס פֿאַר אַן אופֿן עס זענען געבילדעט געוואָרען דימענטען אויף דער ערד.

נאָר ווי אַזוי קען עס געמאָלט זיין, אַז איינער־און־דערזעלבער שטאָף זאָל האָבען אַזאַ פֿערשידען אויסזעהען: „שוואַרץ ווי קויהל“ פֿון איין זייט און „ליכטיג ווי דימענט“ פֿון דער צווייטער זייט?

דאָ דאַרף איך איבערחזר'ן דאָס, וואָס איך האָב שוין איינמאָל געזאָגט. די נאַטור ווייסט נאָר פֿון שטאָפֿען און בעוועגונגען, נאָר אונזערע איינדריקען גיבען אונז פֿערשידענאַרטיגע בעגריפֿען.

יעדערער האָט געוויס בעמערקט, אַז אין די דריי־קאַנטיגע גלעזלעך, וואָס הענגען אויף די לאָמפּען, שפּיגלען זיך אָב די זונען־שטראַהלען אין פֿערשידענע פֿאַרבען. די פֿאַרבען וועט איהר בעמערקען נאָר דאַן, ווען איהר קוקט אויף די גלעזלעך געגען דעם ליכט און נישט אין די זייט פֿון ליכט. די גלעזלעך זענען געבליבען איינע־און־די־זעלבע — דאָך האָט איהר פֿערשידענע איינדריקען.

איך וועל נעהמען נאָך אַ ביישפּיעל. קוקט איהר אויף נאַפֿט אָן דער זייט פֿון אַ ליכט־שיין, וועט די נאַפֿט אויסזעהען דורכזיכטיג, אָהן אַ קאָליר. קוקט אָבער אויף נאַפֿט געגען ליכט, וועט איהר בעקומען אַ בלויליכען קאָליר.

ס'איז פֿערשטענדליך, אַז ווי איהר וועט ניט קיקען אויף די גלייך ליעך צי אויף די נאַסע, וועלען זיי בּיידע בּלייבּען די זעלבּע, נאָר שפּיגעלען — שפּיגלען זיי זיך אָב אַנדערש בּיי אונז אין די אויגען.

קויהלען און דימענטען זענען פֿון איין־און־דעמזעלבּען שטאָף, אָבּער די מאָלעקולען פֿון זיי זענען אַנדערש צוזאַמענגעשטעלט: אין קויהלען זענען זיי אַזוי צוזאַמענגעשטעלט, אַז פֿאַר אונז זענען זיי אין גאַנצען ניט דורכזיכטיג און שוואַרץ, אין דימענטען אָבּער — פֿערקעהרט. הייסט עס, אַז דאָ איז אַ אונטערשיעד ניט פֿון שטאָפֿען, נאָר פֿון דעם מאָלעקולאַרען געבּוי פֿונ'ם שטאָף.

דימענט איז זעהר אַ האַרטער קערפּער און דעריבּער בּרויכען איהם גלעזער צו שניידען גלאָז. אַלס צירונג דיענט דימענט שוין פֿון לאַנגע צייטען.

גראַפֿיט איז אויך אַ קריסטאַל פֿון קויהלען, נאָר אַ שוואַרצער קריסטאַל. פֿון גראַפֿיט מאַכט מען בּלייפֿעדערס.

שטיין־קויהלען. שטיין־קויהלען געפֿינען זיך אין פֿערשיעדענע ערטער פֿון רוסלאַנד, דייטשלאַנד, ענגלאַנד און אַנדערע ערטער. אין רוסיש־פּוילין געפֿינט זיך קויהלען נעבּען דאָמבּראָווע, אין רוסלאַנד — אַרום דעם טייך דאָן און אין סיבּיר.

אין רוסלאַנד בּעקומט מען טויזענד מיליאָן פּוד קויהלען אַ יאָהר, אין דייטשלאַנד זעקס מאָל אַזוי פֿיעל, און ענגלאַנד צוועלף מאָל.

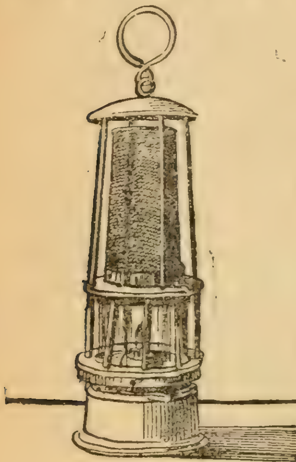
די אינדוסטריע פֿון יעדען לאַנד איז שטאַרק אָבּהענגיג פֿון דער צאָהל קויהלען, וואָס געפֿינט זיך אין לאַנד. וואָס מעהר קויהלען ס'געפֿינט זיך אין לאַנד, אַלץ מעהר ענטוויקעלט זיך די אינדוסטריע. דער נוצען פֿון קויהלען איז זעהר גרויס. קויהלען נוצט מען צו בּעהייצען הייזער און צו וואַרעמען די קעסלען אין די פֿאַבּריקען. קויהלען דיענט אויך צו בּעלייכטונג. פֿון קויהלען בּעקומט מען אין די גרויסע שטעדט, אויף ספּעציעלע זאַוואָדען, אַזאַ מין גאַז, וואָס דיענט צו בּעלייכטען די גאַסען הייזער א. ז. וו.

אָבּער דאָס אויסגראָבּען די קויהלען פֿון די ערד־גרוּבּען, וואָס ווערען גערופֿען שאַכטען, איז אָפֿט פֿערבּונדען מיט גרויסע אומגליקען.

אין די שאַכטען זאַמלען זיך צונויף אַ סך אויפּרייס־גאַזען. ווען דער גאַז, וואָס טיילט זיך אַרויס פֿון די קויהלען, מישט זיך צונויף מיט'ן זויער־

שטאָף, בעקומט זיך אַנ׳אויפֿרייס־גאַז. צייטענווייז זאַמעלט־זיך־אויף דער דאָזיגער גאַז אין זעהר אַ גרויסע מאַסע און דעמאָלט מאַכט־אָן אַ ליאַדע פֿונק אַ שטאַרקע וואַרעמקייט, אַ שטאַרקען חורבן — דער גאַז רייסט־אויף מיט זעהר אַ שטאַרקער קראַפֿט און דערביי ווערען גע׳הרג׳עט די אַרבייטער אין די שאַכטען און עס פֿאַלען־איין די בנינים אין די קויהלען־גרובען.

דער געלעהרטער דעווי האָט ערפֿונדען אַ לעמפּעל, וואָס פֿערהיט פֿון אַנ׳אויפֿרייס אין די שאַכטען (צייכען 24). דער שכל פֿון דעם לעמפּעל איז אַ גאַנץ איינפֿאַכער. אויף אַ לעמפּעל ווערט אָנגעטהון אַנ׳אייזערנעם נעצעל. אייזען, ווי אַלע אַנדערע מעטאַלען, שלינגט־איין אין זיך וואַרימקייט און דעריבער שוואַכט־אָב דאָס אייזערנע נעצעל די וואַרימקייט פֿון לעמפּעל און דער גאַז רייסט זיך נישט אויף.



צייכען **24**

דאָך, נישט קוקענדיג אויף אַלע פֿאָרזיכטונגס־מיטלען, טרעפֿען זיך פֿון צייט צו צייט אומגליקען, ביי וועלכע ס׳פֿאַלען הונדערטער קרבנות.

וואָס איז אָבער אַזוינס שטיין־קוילען? דאָס זענען פֿערשטיינערטע בוימער פֿון גאָר אַמאָליגע צייטען. אין די אור־אַלטע צייטען איז די ערד געווען אין אַ סך ערטער בעדעקט מיט מורא׳דיג גרויסע, געדיכטע וועלדער. זיי זענען געוואַקסען אין פֿערלויף פֿון הונדערטער יאָהרען, ביז דער ערד־באָדען פֿון דעם אָדער יענעם וואַלד איז נישט אַריינגעטראָטען אין דער פּעריאָדע פֿון אראָבלאָזען זיך אונטער די וועלען פֿון ים. דאָרט זענען זיי בעגראָבען געוואָרען אונטער זאַמד, בלאָטע און בכלל האַרטע שטאָפֿען, וואָס די טייכען האָבען אַראָבגעשווענקט און ים אַריין. די האַרטע שטאָפֿען האָבען צוזאַמענגעפּרעסט די בוימער און זיי זענען פֿערשטיינערט געוואָרען. אַ טייל שטאָפֿען, גאַזאַרטיגע און פֿליסיגע, האָבען זיך בייצייטענס אָבגעשיידט פֿון די בוימער און ס׳זענען נאָר געבליבען קויהלען צוזאַמען מיט נאָך אייניגע שטאָפֿען. איצט, ווען מען גראָבט אין די קויהלען־גרובען, געפֿינט מען נאָך שפּורען פֿון בלעטער, צווייגען און אָפֿט גאַנצע בוימער, וואָס האָבען, צוליעב פֿערשיידענע סבות, נישט אָנגעוואָרען זייער פֿאָרם. דאָס אַלין, צוזאַמען מיט די

ערשיינונגען, וואס קומען אלצט פאר, גיעבען דאס ריכטיגע בילד, ווי די בוימער זענען פערשטיינערט געוואָרען און פון ווי איז געוואָרען שטיין קוילען. „אבער קוילען גראבען מיר דאך נישט אויפ'ן דעק פון ים, נאר אויף דער יבשה?" — וועט איהר פרעגען. נאר אויב איהר האט אויפמערקזאם געלעזען דאס, וואס איז פריהער געזאגט געוואָרען, וועט איהר פערשטעהן, אז אזוי ווי די בוימער האבען זיך געקענט אראבלאזען אונטער די וועלען פון ים, אזוי האבען געקענט פלאסטען, וואו עס זענען בעגראבען געוואָרען די בוימער, אויפהויבען זיך פון וואסער און ווערען צוריק יבשה אזוי, אז דער מענש זאל זיי קענען בענוצען צו זיינע צוועקען.

שטיין־קוילען בעשטעהען פון פשוט'ע קוילען און פון פערשיעדענע פליסיגע און גאז־ארטיגע קערפער. אין די פאבריקען, וואו מ'בעקומט גאז צו בעלייכטען הייזער און גאסען, ווארומט מען אן די קוילען אין ספעציעלע צוגעמאכטע קעסלען, און זיי צופאלען אויף בעלייכטונגס גאז, אויף א גאז, וואס הייסט אמאניאק (דער גאז, וואס געפינט זיך אין „יום־כפור טראפען" צום שמעקען), הוגעלין און אנדערע פליסיגקייטען. די שטאפען געהען ארויס דורך רעהרען און אין קעסעל בלייבען ריינע קוילען, וואס ווערען אנגערופען „קאקס"

טארף. טארף איז אויך א פראדוקט פון פלאנצען. און די גרויסע בלאטעס וואקסען פערשיעדענע גראזען, קליינע בוימעלעך א. ד. גל. אין דור לעבט־אב, פערוועהט זוימען און שטארבט־אוועק. פון די זוימען וואקסט־אויס א פרישער דור גראזען און אזוי געהט עס פון יאהר צו יאהר א. ז. וו. אויף אזא אופן קלייבען זיך אויף גראבע פלאסטען פון אבגעשטארבענע גראזען.

ווען די בלאטעס טריקענען אויס, דעמאלט בלייבען די רעשטלעך פון די אמאליגע בוימלעך און גראזען צוזאמענגעפרעסט. ווי שנעידט מען אויס און מוט זיי הייצט מען. ווערליג שטיין־קוילען זענען בע שאפען געוואָרען גאר אין אור־אלטע צייטען, איז טארף א „פרישער" פראדוקט. דעריבער איז נאך אין טארף קענטיג די גרעזעלעך — זיי האבען נאך קיין צייט נישט געהאט פערשטיינערט צו ווערען

זאלץ. קיך־זאלץ, ווי דאס איז שוין בעוואוסט, געפינט זיך אין

ים. זאלץ געפינט זיך אויך אויף דער יבשה און דעמאלט רופט זי זיך שטיין־זאלץ.

זאלץ בעקומט מען פון ים־וואסער. אום צו בעקומען זאלץ, גראבט מען אויס אויפ'ן ברעג פון ים גריבער און מען פילט זיי אן מיט ים־וואסער. בשעת דאס וואסער טריקענט אויס, בלייבט אזא געדיכטער יויך, ד. ה., וואסער, אין וועלכען ס'געפינט זיך א סך זאלץ. אט דעם יויך גיסט מען אריין אין גרויסע מעטאלענע פעסער און מען שטעלט זיי אויפ'ן פייער. דאס וואסער זידט־אויס און אויף די וועגד פון די פעסער בלייבט זאלץ.

אום צו בעקומען זאלץ פון ים־וואסער, מאכט מען אויך אזעלכע „געצעלטען", געפלאכטענע פון רוטער. אויף זיי גיסט מען דאס ים־וואסער. דאס וואסער פערדאמפפט און אויף די רוטער זעצט זיך אב די זאלץ.

אויף דער יבשה זענען דא אזעלכע ערטער, וואו ס'ליגען גאנצע פלאסטען זאלץ. פון דארטען גראבט מען זיי גאנץ איינפאך אויס.

זאלץ איז א חעמישע פערבינדונג פון מעטאל נאטר, וועגען וועלכען מיר האבען גערעדט ביי דער ערקלערונג, ווי אזוי מען בעקומט וואסער־שטאף, און פון א גאז־ארטיגען קערפער — חלאר.

חלאר האט א געלבליכע פארב און האט ניט קיין געשמאקען ריח. דער ריח, וואס שפירט זיך פון חלארעק, וואס מ'ברויכט צו גרעט וואשען, איז דער ריח פון חלאר.

קיך־זאלץ ווערט געברויכט צום עסען און צו פערהיטען פערשידענע זאכען פון גיך קאליע ווערען.

מעטאלען. — אייזען. מעטאלען זענען דא פערשידענע. אייזען, גאלד, זילבער, בליי, צין, נאטר, קוועק־זילבער און אנדערע. דער וויכטיגסטער מעטאל פאר אונז איז אייזען. אייזען געפינט זיך אין ערד־גרובען. דאס אייזען איז אממייסטען פערבונדען מיט זויער־שטאף. און צו בעפרייען עס פון איהם, ברענגט מען אייזען צוזאמען מיט קוילען אין ספעציעלע אויוונס. קוילען פעראייניגט זיך מיט זויער־שטאף און ביי־דעם קוילען־זויער, וואס שיידט זיך אב אין דער לופט. און אויווען בלייבט אייזען מיט א טייל קוילען.

לויט'ן פראצענט קוילען זענען דא פערשידענע סארטען אייזען: אייזען גופא, טשוגון, שטאהל.

דער גרעסערער אָדער קלענערער פּראָצענט קויהלען אין אײַזען ווירקט אויף די אײַגענשאַפֿטען פֿון אײַזען, אויף זײַן שטאַרקײט, דעם טעמפּעראַטור־פּונקט פֿון זײַן שמעלצבאַרקײט א. ז. וו.

צו וואָס מ׳ברויכט אײַזען, איז איבעריג צו רעדען. אַדאַנק אײַזען־זענען מענשען דערגאַנגען צו דער מדרגה, אויף וועלכער זיי שטעהען איצט. נישט אומזיסט רעכענט זיך די עפּאָכע פֿון העכערער קולטור, זינט עס זענען ערפֿונדען געוואָרען די מיטלען אַרויסצובעקומען אײַזען פֿון זײַנע פֿערבינדונגען מיט אַנדערע שטאָפֿען.

פֿראַגען.

1) וויפֿיעל האַלט דער קווער־דורכשניט פֿון דער ערד? 2) וויפֿיעל האַלט די ערד־קאָרע? 3) אויף וויפֿיעל גראַד ווערט געהעכערט די טעמפּעראַטור אויף יעדע הונדערט מעטער אין דער טיעף? 4) וואָס איז אַזוינס לאַפּלאַס־קאַנט׳ס טעאָריע? 5) פֿאַרוואָס קנייטשט זיך איין די ערד־קאָרע? 6) וואָס קומט אַרויס פֿון די ערד־קנייטשען? 7) אויף וויפֿיעל הויבען זיך אויף די ברעגען פֿון דער סקאַנדינאַווישער מזרח־האַלב־אינזעל אין משך פֿון הונדערט יאָהר? 8) ביישפּיעלען ווי אַזוי עס לאָזען זיך אַראָפּ די ברעגען פֿון ים? 9) ערד־ציטערניש און וואולקאַנען? 10) דער וואולקאַן אויסברוך אין קראַקאַטוי; 11) וויפֿיעל האַרטע טיילען פֿון דער ערד טראָגט דער טײַך מיסיסיפּי אין ים אַרײַן? 12) ווי ווירקט וואַסער אויף דער יבשה? 13) אונטער וועלכע קרעפֿטען בילדען זיך די פּלאַסטען פֿון דער ערד? 14) וואָס הייסט פּלוטאָנישע בערג־פּלאַסטען? 15) וואָס הייסט נעפּטונישע ערד־פּלאַסטען? 16) וואָס הייסט אָרגאַנישע פּלאַסטען? 17) פֿון וואָס בעשטעהט גלאָז? 18) וואָס פֿאַר אַ מינים האַרטע קויהלען זענען פֿאַרהאַן? 19) וואָס איז אַזוינס דימענט? 20) ווי אין ווער האָט צוערשט בעקומען קינסטליכע דימענטען? 21) ווי אַזוי זענען געבילדעט געוואָרען שטיין־קויהלען אין דער ערד? 22) וואו געפֿינט זיך זאַלץ אויף דער ערד?

מיר האָבען אונזער בוך געענדיגט. דער, וואָס האָט אויפֿמערקזאַם עס דורכגעלייענט, וועט געוויס האָבען איצט אַ קלאָרערען בעגריף וועגען די ערשיינונגען, וואָס קומען פֿאָר אין דער נאַטור.

מִיר הָאבֶּען מִיט אוּנזֶער בִּיבֶּעל גֶעוואָלט דֶערְהוייזֶען, אַז אִין דֶער נַאטוּר, נִישְׁט קוּקֶענְדִיג אוֹיף דֶער פִילְקַייט פוּן אַלֶערְלֵייא קֶערְפֶּער אוּן עֶרְשַׁיינוּנְגֶען, אִיז דָא אַ בֶּעשְׁטִימְטֶע אָרדנוּנג אוּן דֶער, וואָס הָאט אַ בֶּעגְרִיף וועֶגֶען דֶער דָאזִיגֶער אָרדנוּנג, דֶער קֶען זָאגֶען, אַז עֶר בֶּעזִיצְט קֶענְטְנִישֶׁען.

צוּ בֶּעגְרַייפֶען אָבֶּער דִי אָרדנוּנג, דַארְפֶען מִיר פָארְשֶׁען דִי נַאטוּר. פָארְשֶׁען דַארְף זַיין דָאס צִיעל פוּן יֶעדֶערְן, ווֶעלכֶער וויל בֶּעקוּמֶען רִיכְטִיגֶע קֶענְטְנִישֶׁען אִין וואָס עֶס אִיז פַאר אַ פַאךְ. נִישְׁט אוֹיסלֶערְנֶען פַאקְטֶען פוּן בִּיכֶער אוּן הָאבֶּען גֶענוּג מַאטֶעריאַל פַאר'ן זכרון, נָאר זֶעלְבְּסְטְשְׁטֶענְדִיגֶעס קְרִיטִישֶׁעס דֶענְקֶען פִיהְרְט צוּ אַ רִיכְטִיג פֶערְשְׁטֶעהְן אוּן ווִיסֶען.

דֶער עֶרְשְׁטֶער פְּרִינְצִיפּ פוּן אַ מֶענְשֶׁען, וואָס פָארְשְׁט, אִיז „גְלוֹיבּ נִישְׁט אוֹיפ'ן וואָרְט“, נָאר אִיבֶּערְצַייג זִיךְ ווִי ווַייט מֶעגְלִיךְ אַלֵיין. אוֹיבּ אִיךְ זֶעה נִישְׁט דִי זַאךְ, הֵייסְט עֶס נִישְׁט, אַז ס'אִיז נִישְׁטָא, אוּן אוֹיבּ אִיךְ זֶעה, הֵייסְט עֶס נִישְׁט, אַז עֶס אִיז יָא דָא. אוּנזֶער ראיה נַארְט אוּנז אָפְּט אוֹיף בֵּיידֶע זַייטֶען: ווַייזְט אוּנז נִישְׁט דָאס, וואָס אִיז דָא, אוּן ווַייזְט אוּנז דָאס, וואָס עֶס אִיז נִישְׁטָא. מִיר דַארְפֶען זַיין אַפִּיקוֹרְסִים אִין אוּנזֶערֶע אֵייגֶענֶע חוּשִׁים אוּן מַאכֶען פֶערְשִׁידֶענֶע פְּרָאבֶּען; נֶעהְמֶען צוּ הִילְף דֶעם שכל.

אוֹיבּ מִיר הָאבֶּען פֶערְשְׁטַאנֶען דֶעם הוֹיפְּט־יסוֹד פוּן עֶרְווֶערְבֶּען קֶענְטְנִישֶׁען, ווֶעלֶען מִיר קוּמֶען צוּ קֶענְטְנִישֶׁען. קֵיינֶער קָאן נִישְׁט גֶעבֶּען דֶעם צְווֵייטֶען קֵיין קֶענְטְנִישֶׁען, יֶעדֶער מוּז זִיי זִיךְ אַלֵיין עֶרְווֶערְבֶּען, נָאר נִישְׁט מִיט אוֹיסלֶערְנֶען אוֹיסֶענְווֶענִיג מֶעהְר אָדֶער ווֶענִיגֶער בְּלֶעטֶער, מֶעהְר אָדֶער ווֶענִיגֶער בִּיכֶער; נִישְׁט מִיט'ן אָנְפִילֶען דֶעם קָאפּ מִיט אַ סַך פַאקְטֶען, נָאר דוּרְךְ זֶעלְבְּסְטְשְׁטֶענְדִיגֶע אַרְבֵּייט בְּנוֹגֵעַ צוּ דִי פַאקְטֶען, אִיבֶּער ווֶעלְכֶע מֶען הָאט שוֹין אַ שְׁטִיקֶעל רְשׁוּת.

אֵיין גוּט־דוּרְכְגֶעפִיהְרְטֶער עֶקְסְפֶּערִימֶענְט, אֵיין גוּט־דוּרְכְגֶעפִיהְרְטֶע בֶּעאָבַּאכְטוּנג קָאן גֶעבֶּען דֶעם מֹח מֶעהְר ווִי צֶעהְנְדְלִיג דוּרְכְגֶעלֶעזֶענֶע בִּיכֶער.

ווַייטֶער דַארְפֶען מִיר גֶעדֶענְקֶען, אַז אוֹיבּ מִיר פֶערְשְׁטֶעהֶען נִישְׁט ווֶעלְכֶע ס'אִיז עֶרְשַׁיינוּנג אִיצְט, הֵייסְט עֶס נִישְׁט, אַז מֶען קָאן זִי נִישְׁט פֶערְשְׁטֶעהְן; אוֹיבּ מִיר פֶערְשְׁטֶעהֶען זִי נִישְׁט אִיצְט, הֵייסְט עֶס, אַז מִיר

האָבּען צוּװעניג ידיעות װעגען דער דאָזיגער ערשײנוּנג, אָבּער מיר דאַרפען זײן זיכער, אַז בּײ װײטערדיגען לערנען װעלען מיר סוף־כּל־סוף דערגעהן די נױטיגע ערקלערוּנגען.

אַ רײהע לעבּענס־פאַקטען װעגען געלערנטע מענשען, װאָס מען געפינט אין אונזער ביכעל, בּעװײזען, אַז דאָס איז ריכטיג. מיר זעהען פון די פאַקטען, מיט װאָס פאַר אַ שװעריגקײטען, מיה און מאַטערניש האָבּען מענשען אַרױסגעריסען פון דער נאַטור אַ טײל פון איהרע סודות.



פערלאג „יהודיה"

באַטאַניק.

באַארבײַט דורך

א. קאטיק.



מיט 54 איללוסטראַציעס אין טעקסט.

ווארשע תר"ס

דרוק ברידער לעווין עפשטיין. פאוויע 38 №.

Druk — B-ci Lewin Epsztein Pawia № 38

אינהאלטס-פערצייכנונג.



אַיינלייטונג.

דאָס וואָרט באָטאַניק שטאַמט פֿונם גריכישען וואָרט באָטאַנע, ד. ה. אַ פּלאַנצע. באָטאַניק איז די לעהרע וועגען פּלאַנצען.

יודען זענען מעהרסטענטייל שטאָדט־אַיינוואוינער און דערום האָבען זיי אַ קנאַפּען בעגריף וועגען דער נאַטור בכלל און וועגען פּלאַנצען בפּרט. דעם יודען קומט כמעט נישט אויס האָבען צו טהון מיט לעבעדיגע פּלאַנצען. אין די יודישע שולען, די חדרים, לערנט מען נישט קיין נאַטור־וויסענשאַפֿט מיט די קינדער. מ'האָט נאָר צו טהון מיט מאָראַלישע און גייסטיגע בעגריפֿען און מען בעקענט זיך נישט מיט קאָנקרעטע, ד. ה. מיט זאַכען, וואָס מען קען זעהען מיט די אויגען און אָנטאַפּען מיט די הענד. דאָס יודיש קינד וויים גאָרנישט, וואָס הייסט צוקוקען זיך נאָהענט צו אַ גרעזעלע, צו אַ בלומעלע א. אַ. וו. ווען דאָס יודיש קינד ווערט עלטער, נעהמט ער זיך צו אַ פּרנסה: ער געהט אין אַ געשעפֿט, צי ער לערנט זיך אַ מלאכה, און דעמאָלט האָט ער שוין געוויס נישט קיין צייט, קיין געלעגענהייט און קיין געדולד צו קלערען וועגען זאַכען, וואָס זענען איהם פֿרעמד, אַ יוד פּלאַנצט נישט אַרום זיין שטוב קיין גערטעל, ער האַלט נישט ביי זיך אין שטוב קיין פּלאַנצען, און אַזוי ווייטער.

דער יוד האָט צו טהון מיט די פּראָדוקטען פֿון פּלאַנצען, אָבער נישט מיט די לעבעדע אַליין. ער עסט ברויט, ער ברויכט בוראַקעס, קרויט, מערען א. ד. גל. ער טראָגט וועש פֿון לייווענט, ער טרינקט טהיי, נאָר פֿון די לעבעדיגע פּלאַנצען אַליין, פֿון וועלכע ס'זענען גענומען געוואָרען די דערמאָהנטע פּראָדוקטען, האָט דער יוד אַ גאַנץ קליינעם בעגריף, און אויב ער האָט זיי שוין יאָ אַמאָל געזעהן, האָט ער זיי ווייניג בעטראַכט. זעלטען, וועלכער יוד וועט אייך קענען זאָגען, ווי עס וואַקסט קאָרן, ווייץ, האָבער, גריקע

פּלאַנצען שפּיעלען אָבער אַ צו־גרויסע ראָליע אין מענשליכען לעבען, אַז מען זאָל זיי קענען אַזוי גרינגשעצען, ווי דאָס טהוט דער מיטעלער יוד.

II.

די טאָג=טעגליכֿע נאַהרונג פֿון מענשען בעשטעהט איבערהויפּט פֿון פֿלאַנצען. ווען ער שטעהט=אויף אין דער־פֿריה, טרינקט ער אַ גלעזעל טהיי אָדער אַ גלעזעל קאַווע. די טרוקענע טהיי, וואָס ער פֿערבריהט, שטאַמט פֿון בלעטלעך פֿון אַ בוים, וואָס וואַקסט אין חינא. קאַווע זענען ווייטער קערענדלעך פֿון אַ בוים, וואָס וואַקסט אין די וואַרימע לענדער. צום טהיי און קאַווע ברויכֿען מיר צוקער. צוקער שטאַמט פֿון אַ רעהר=פֿלאַנצע, וואָס מען רופֿט דאָס צוקער=רעהרען, אָדער פֿון בוראַקעס. די זעמעל, דאָס שטיקעל ברויט, וואָס ער עסט דערביי, נעהמען זיך שוין פֿון פֿלאַנצען, וואָס וואַקסען דאָ, אין אונזערע קאַנטען. ביים מיטאָג די קאַרטאָפֿעל, גרויפּען און נאָך אַזעלכֿע זאַכֿען, זענען ווייטער פֿלאַנצען. די געווירצען, מיט וועלכֿע מ׳פֿערבעסערט דעם געשמאַק פֿון די מאכלים ווי למשל, ציטרינג, לאָרבער=בלעטער, וואַניל—זענען אַלץ פּראָדוקטען פֿון פֿלאַנצען. מיר עסען נאָך עפּעל, באַרנעס, פֿלוימען, פֿייגען, מיר מאַכֿען איינגעמאַכֿטס, מיר ברויכֿען בוימאייל, מיר טרינקען ביער, וויין, ספּירט. דער מענש עסט אויך פּוטער, מילך, פֿלייש, אייגענטליך—פּראָדוקטען, וואָס דער מענש בעקומט פֿון חיות, אָבער אום צו פֿיטערן פֿיה, צו שטאָפּען גענז, דאַרף מען ווידער האָבען פֿלאַנצען: היי, האָבער א. אַ. וו. הייסט עס, אַז סוף כל סוף, די צו לעצט דערמאַהנטע נאַהרונג גיבען אונז אויך פֿלאַנצען.

נאָר מיט עסען אַליין בענוגענט זיך נישט דער מענש. ער וואוינט אין אַ הויז, וועלכֿעס איז אינגאַנצען געבויט פֿון האָלץ אָדער געוויסע טהיילען זיינע בעשטעהען פֿון האָלץ; ער זיצט אויף שטוהלען; ער שרייבט, ער אַרבייט ביי אַ טיש; ער האַלט זיינע זאַכֿען אין אַ שאַף—דאָס איז אַלץ פֿון האָלץ, מיט אַנדערע ווערטער—פֿון פֿלאַנצען. ער הייצט די הייזער מיט האָלץ, קויהלען, ער מאַכֿט דורך גאַנצע שטרעקען אויף אַ וואָגען, אין אַ וואַגאָן, אויף אַ שיף א. אַ. וו. ער טראָגט וועש, וואָס ווערט געמאַכֿט פֿון לייווענט, און לייווענט בעקומט זיך פֿון ליין=פֿלאַנצען, קאָנאָפּליעס א. אַ. וו. ער טראָגט קאַלאָשען, וואָס ווערען געמאַכֿט פֿון קאַאוטשוק—פֿון אַזאַ מין סמאָלע, וואָס רינט פֿון ביימער, וועלכֿע וואַקסען אין אַמעריקאַ; ער ברויכֿט דעמבענע קאָרע אין די גאַרבאַרניעס; ער בענוצט זיך מיט פּאַפּיר, וואָס ווערט פֿערפֿערטיגט פֿון געוועב און פֿון האָלץ; בשעת דער מענש איז קראַנק, נעהמט ער אָפֿט אַ רפואה, וואָס שטאַמט פֿון פֿלאַנצען, למשל, ריצין=אַייל, כינע, וואָס נעהמט זיך פֿון כינע בוים א. א. וו. א. אַ. וו. מיר וואָלטען אונזער צעטעל קיינמאָל נישט געענדיגט,

ווען מיר זאָלען וועלען אויסרעכענען אַלע זאַכען, וועלכע שטאַממען פון פלאַנ־צען און מיט וואָס דער מענש בענוצט זיך און וואָס ברענגען אונז אַזאַ גרויסען נוצען.

אויסער נוצען האָבען מיר פון פלאַנצען אָפט אויך שאָדען. ס'זענען דאָ אויך גיפטיגע פלאַנצען. יעדער האָט געוויס געהערט, אַז ס'טרעפען זיך פאַלען פון פערגיפטונג דורך שוואָמען יאַגדעס, א. אַ. וו.

די קורצע ווערטער ווייזען אונז שוין, ווי גרויס איז די בעדייטונג פון פלאַנצען פאַר'ן מענשען.

די בעקאַנטשאַפט מיט די פלאַנצען און זייער לעבען גיט אונז צו־גלייך אַ שליסעל צו פערשטעהן די געהיימע געזעצען פון דער נאַטור. נישט קענענדיג די פלאַנצען, נישט קענענדיג זייער אַרט לעבען, קענען מיר נישט פערשטעהן אַ סך פון די ערשיינונגען, וואָס שפיעלען זיך אָב פאַר אונזערע אויגען.



קאַפּיטעל איינס.

וואָס איז אַזוינס אַ פּלאַנצע.

פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפּענישען.

נישט איינער פֿון די לעזער וועט ווערען ערשטוינט פֿון פּערוואונדערונג, הערענדיג אַזוינע ווערטער. ס'טייטש, פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפּענישען? אַ מענש, אַ חיה, אַ פֿויגעל, אַ פֿיש — זענען לעבעדיגע בעשעפּענישען, און פּלאַנצען זענען אויך לעבעדיגע בעשעפּענישען? דאָך זאָגען מיר נאָכאַמאָל, אַז פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפּענישען, און מיר וועלען דאָס באַלד בעווייזען.

נעהמט, למשל, אַ הוהן, זי לעגט אייער. אויף די אייער זיצט זי, און פֿון זיי פּיקען זיך אויס קליינע היהנדלעך. די היהנדלעך זענען פֿון אָנפאַנג קליין, שוואַך; זיי נעהמען אין זיך אָבער איין עסען, נאַהרונג; זיי פּיקען קערענדלעך, וואָס מ'שיט פֿאַר זיי אויס, אָדער שטיקלעך ברויט; זיי טרינקען וואַסער, קירצער געזאָגט, זיי נעהרען זיך. פֿון די נאַהרונג קומט זיי צו וואָג, וואוקס און זיי ווערען גרויסע היהנער. פּרובט אַ פֿויגעלע אין שטייגעל פֿערגעסען געבען עסען, טרינקען, — וועט איהר זעהן, אַז דאָס וועט באַלד „אויסציהען די פֿיסלעך".

לאָמיר נעהמען אַנ'אַנדער חיה, אַ הונד. ער לעגט שוין נישט קיין אייער. אַ הונד—אַ צוג געבוירט לעבעדיגע הינטעלעך. זיי זענען פֿריהער אויך קליין און שוואַך. די קליינע הינטעלעך נעהרען זיך פֿריהער מיט דער מילך פֿון דער מוטער, דערנאָך—מיט אַנדערע זאַכען; פֿון דעם וואַקסען זיי און ווערען גרויסע הינד.

די פֿיש, וואָס מיר עסען, לעגען אויך אייעלעך, נאָר זעהר אַ סך מיטאַמאָל און זעהר קליינינקע—ראָגען רופֿט מען דאָס. פֿון די אייעלעך קומען אַרויס קליינע פֿישעלעך און דערנאָך ווערען זיי שוין דערוואַקסענע.

בכלל, וואָס פֿאַר אַ חיה איהר וועט נישט נעהמען, ווערט זי געבוירען, נעהרט זיך, וואַקסט, דאָס איז אָבער ווייניג.

יעדער ווייס, אַז ביי חיות זענען דאָ זכרים און נקבות: ס'זענען

דאָ העהנער און היהנער, הינד און צוינגען, אָקסען און קיה א. ד. ג. נייע בעשעפּענישען שטאַמען נאָר פֿון אַ פּאָר. ווען אַ חיה דערגרייכט ביז אַלטקייט, הויבט זי אָן ווערען שוואַכער, ביז זי שטאַרבט אינגאַנצען אָב. דאָס איז דער לעבענס־גאַנג פֿון אַלע חיות. הייסט עס, אַז יעדע חיה מאַכט דורך אַ בעשטימטען אָבגעשלאָסענעם קיילעכדיגען וועג (ציקל) אין איהר לעבען. זי ווערט געבוירען, נעהרט זיך, וואַקסט, מעהרט זיך, יוצרט שוואַך, אַלט און שטאַרבט סוף כל סוף אָב.

איצט וועלען מיר זיך צוקוקען צו געוויקסען.

איהר האָט געווים געזעהן בעבלעך, אַרבעס. נעהמט אַנ'אַרבעס, לעגט עס אַוועק אויף אַ שטיקעל נאַסע טוך אָדער וואָילאָק, וועט איהר בעמערקען, אַז ער הויבט אָן צו שפּראָצען (צייכען 1. 2.). אין גרויסען מאַסשטאַב טהוען עס פּויערים אין די דערפער, ווען זיי פֿערזייהען קערענדלעך אין דער פייכטער ערד. מען פֿערזייהט קערענדלעך פֿון ווייץ, האָבער, גריקע; די קערענדלעך הויבען אָן צו שפּראָצען, גיבען קליינע גרעזעלעך; פֿון די גרעזעלעך ווערען זאַנגען; די זאַנגען בליהען, „גיסען“ זיך אָן און אין זיי וואַקסען אויס פֿרישע קערענדלעך.


צייכען 1—באָב.

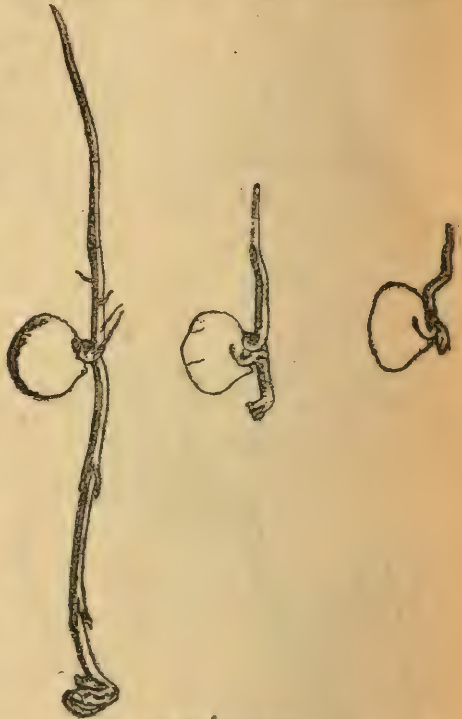
אויף הויהלען זאַמד וואַקסט גאָרנישט. ווען ס'איז נישטאָ קיין רעגען, וואַקסט אויך נישט, און וואַקסט נישט דערפֿאַר, ווייל עס פֿעהלט די נויטיגע נאַהרונג. אויף גוטע ערד, ווען ס'איז דאָ גענוג רעגען, וואַקסען אַ סך פּלאַנצען. דערפֿון זעהען מיר, אַז פּלאַנצען ווערען געבוירען פֿון „עלטערן“, ווייל יעדעס קערענדעל איז געווען פֿריהער אַ טייל פֿון אַנ'ערוואַקסענער פּלאַנצע, אַזוי ווי אַנ'איי איז אַ טייל פֿון אַ הוהן.

די פּלאַנצע נעהרט זיך און וואַקסט. זי בליהט און נאָכ'ן בליהען זאַקסען אויס וויטער קערענדלעך, פֿון וועלכע ס'ווערען פֿרישע פּלאַנצען,

ד. ה. די פּלאַנצע מעהרט זיך, און אויך דעמזעלבען אופן וואָס חיות.

חיות דאַרפען האָבען אַ פּאָר, אַ זכר און אַ נקבה און פּלאַנצען אויך דאָס איינענע. זיי האָבען אויך זכרים און נקבות. אין די שפּעטערדיגע קאַפּיטלעך וועלען מיר זיך בעקאָנען מיט דעם פאַקט, אַז ביי געוויקסען זענען אויך דאָ פּאָרלעך. ענדליך שטאַרבט אָב די פּלאַנצע, ווי יעדע חיה. פּרובט נישט בעגיסען די פּלאַנצען, וואָס וואַקסען ביי אייך אין די וואַזאָנען, און איהר וועט זעהען, אַז זיי וועלען פערטריקענט ווערען. ד. ה. זיי וועלען פּאַמעליך אָבשטאַרבען.

הייסט דאָס, זעהען מיר, אַז אַ געוויקסע ווערט געבוירען, נעהרט זיך, וואַקסט, פערמעהרט זיך און שטאַרבט אָב, ד. ה. זי מאַכט-דורך דעמזעלבען וועג וואָס חיות; מיט איהר קומט פאָר דאָס איינענע, וואָס עס קומט פאָר מיט אַ חיה. און דערפון איז געדרונגען, אַז פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפענישען.



צייכען 2-אַרבעס.

אָבער לעבעדיגע בעשעפענישען, ווי חיות, בהמות, עופות, בעוועגען זיך דאָך, און בעוועגען זיך דען אויך פּלאַנצען?

די פראַגע איז זעהר ריכטיג. און דערום מוזען מיר נאָך זאָגען דעם לעזער, אַז נישט נאָר די פּלאַנצע ווערט געבוירען פון אַ פּאָרל, וואַקסט און מעהרט זיך, נאָר זי בעוועגט זיך אויך אין אַ געוויסער מאָס, נאָר ביי מעהרסטענטייל פּלאַנצען איז די בעוועגונג אַזוי שווער צו בעמערקען, אַז מען מוז שוין זיין זעהר אַ געניטער בעאָבאַכטער, אום דאָס צו קענען זעהען. די בלעטער אויף די בוימער בעוועגען זיך נישט נאָר פון ווינד, נאָר זיי דרעהען אוים פון זיך אַליין זייער בלאַט צו דער זון צו. מאַנכע פּלאַנצען, למשל, די מימאָזע, קלאַפּט צו איהרע בלעטלעך, וויבאַלד עמיצער בעריהרט די עהרלעך פון זיי. אודאי, איז די פּלאַנ-

צע נישט אַזוי בעוועגליך ווי אַ בהמה, אַ חיה; אָבער ווען מען פֿער־גלייכֿט איהר בעוועגליכֿקייט מיט דער פֿון די נידעריגסטע לעבעדיגע בע־טעפֿענישען אויף דער ערד, למשל, מיט דער אועבע, אָדער מיט די פּאָ־ליפּען אין ים, וואָס זענען אויך כמעט ווי צוגעוואַקסען צום גרונד, און וואָס זענען לעבעדיגע בעשעפֿענישען, וואָס שטרעקען אוים זייערע פּאָלי־פּען־צווייגען אויף אַלע זייטען, אום צו בעקומען די נויטיגע נאַהרונג פֿאַר זיך—דענסטמאָל איז שוין דער אונטערשיעד אין דער בעוועגליכֿ־קייט נישט אַזוי גרויס. נאָר ברייטער וועגען דעם—אין קאַפּיטעל 3.

דאָס איז אָבער אַלץ גערעדט אין אַלגעמיין. לאָמיר אָבער זיך צו־קוקען צו אייניגע פֿלאַנצען און זעהען, ווי דאָס לעבען שפּיעלט זיך ביי זיי אָב

ס'קומט ענדע זומער, ס'הויבט זיך אָן אָסיען, אַקערט דער פּויער די ערד, וואַרפֿט אַריין אין איהר קערענדלעך פֿון קאָרן. ס'געהען אַוועק עטליכֿע וואָכֿען און פֿון די קערענדלעך הויבט אָן שפּראָצינן גרעזלעך. די גראָז ליעגט אָבער דעם גאַנצען ווינטער אונטער'ן שניי. קומט דער פֿריהלינג, דער שניי צוגעהט און די זון הויבט אָן שטאַרקער צו וואַרי־מען. די גראָזען הויבען זיך דע־מאָלט אויף און פֿון זיי ווערען זאַנגען. די זאַנגען זענען נאָך גרין, נאָר אָט בעווייזט זיך בליהעכֿטס, די קאָרן בליהט אָב (ציינֿען 3) און די זאַנגען פֿילען זיך אָן מיט קערענדלעך. די גרינקייט פֿון די זאַנגען געהט ביסלעכֿווייז אוועק און זיי ווערען געל. ווען מ'זאָל לאָזען אזוי שטעהן קאָרן, וואָלטען זיך די קערענדלעך אויסגעשאָטען, די זאַנגען וואָלטען פֿערטריקענט ווערען און פֿון זיי וואָלט גאָר־נישט געוואָרען. נאָר דער מענש שניידט זיי אָב בעציטענס, דרעשט אוים די קערענדלעך און אַ טייל פֿון זיי נוצט ער אוים פֿאַר זיך אלס שפּייז און אַ טייל לאָזט ער אויף זריעה, ער זאָל האָבען איבער׳ן



ציינכען 3—קאָרן אין בליהען.

יאָהר פרישע קאָרן, דער לעבענס־וועג וואָס דער קאָרן מאַכט דורך, דויערט מעהר נישט ווי איין יאָהר. אזעלכע געוויקסען, וואָס זייער לעבען דויערט א יאָהר, רופט זיך איינ יעהריגע.

מיר וועלען נעהמען אַ צווייטען ביישפּיעל: מערען. די, וואָס האָבען צו טהון מיט גערטנער, וויסען גוט, אַז מערען פערזייהט מען. די זוימען קען מען בעקומען אין יעדען זוימען־געשעפט.

פון וואַנען נעהמען אָבער די זוימען־קרעמער אָט די זוימען? דער גערטנער פערזייהט די זוימען, פון די זוימען וואַקסט אויס אַ גאַנצען פלאַנצע, אויף דער ערד זעהט מען „גראָז" און אין דער ערד געפינט זיך אַ דיקער, רויטער וואָרצעל; דאָס איז דאָס מערען, וואָס מיר עסען געוועהנליך און פון וואָס מיר מאַכען צימעס.

די נאַטור האָט אָבער דעם וואָרצעל געגעבען נישט פאַר'ן מענשען, כדי ער זאָל קענען „צימעס מאַכען", נאָר ער דיענט פאַר אַ שפּייז־קאַמער, וואו ס'לעגט זיך אָב די נאַהרונג פאַר דער פלאַנצע אויפ'ן צווייטען יאָהר. אין אונזערע קאַנטען, וואו די ווינטערן טרעפען אָפט גאַנץ קאַלטע, קען דער וואָרצעל פערפרוירען ווערען. דער גערטנער נעהמט אַרויס די וואָרצלען, אַ טייל געהט אַוועק פאַר'ן מענשליכען געברויך און אַ טייל לעגט ער אָב אַזוי, אַז זיי זאָלען נישט שימלען, פוילען און זאָלען אינגאַנצען קענען בעוואָרענט ווערען איבער'ן ווינטער. פריהלינגס־צייט זעצט ער צוריק אַריין די וואָרצלען אין דער ערד און זיי גיבען


(ציכען 4 — מעהרען)

שוין פֿון זיך שפּראָצונגען, ס'ווערט אַ שטאַם, וועלכער בילדעט פֿון זיך צווייגען. קוקט זיך צו, ווי עס געהען די דראָטהען אין אַ שירם, ווער איהר בעקומען אַ בעגריף, ווי ס'געהען אַרוים די צווייגען פֿון מערען. (צייכען 4 (דריבער, אַלע געוויקסען, וועלכע האָבען אַזאַ מין געביי, רופֿען זיך שירם-געוויקסען). אויפֿ'ן שפּיץ פֿון יעדעס צווייגעלע וואַקסט אויס אַ בלומעל, דאָס בלומעל בליהט אָב און ס'בלייבט אַ קערענדעל, אַ זוימען. אָט די זוימען קלייבט אויף דער גערטנער און זיי דיענען איהם שוין אויף צו פֿערזייהען, כדי עס זאָלען קענען אויסוואַקסען נייע מערען. דער וואָרצעל אָבער ווערט שוין דעמאָלט אויסגעדאַרט, דאָס קינד, דאָס זוימעלע האָט אויסגעשמאָקטשעט די זאַפֿטען פֿון איהם, די גאַנצע פּלאַנצע האָט שוין געענדיגט איהר לעבען, זי האָט בעשאַפֿען אַ נייעם דור און אַליין שטאַרבט זי שוין אָב.

זעהען מיר, אַז מערען לעבען צוויי יאָהר. אינ'ם ערשטען יאָהר קלויבען זיי אָן קרעפֿטען און אינ'ם צווייטען יאָהר בליהען זיי, גיבען זוימען און שטאַרבען אָב. אַזעלכע געוויקסען רופֿען זיך צוויי-יעהריגע.

ס'זענען אָבער דאָ געוויקסען, וואָס לעבען מעהר ווי צוויי יאָהר. דאָס זענען געוועהנליך בוימער און זיי רופֿען זיך פֿיעל-יעהריגע. יעדעס יאָהר ווערט אין שטאַם פֿון בוים אַ נייער קרייז. ווען מ'זעגט דורך אַנ'אַלטען בוים, קען מען דורכצעהלען די קרייזען און מ'קען וויסען וויפֿיעל-יאָהר האָט דער בוים געלעבט. וואָס בעסער ס'זענען די בעדינגונגען פֿון וואַקסען ביים בוים, אַלץ לענגער לעבט ער. פֿערשיעדענע קרענק און צופֿעליגע, נישט גינסטיגע בעדינגונגען זענען מקצר אַ מענשען דאָס לעבען, אַזוי איז אויך מיט אַ בוים. איהם „טאָטשען" ווערים, איהם פֿערדעקען פֿון דער זון אַנדערע בוימער און לאָזען איהם נישט געניעסען די ווארימקייט פֿון די שטראַהלען. ביי גינסטיגע בעדינגונגען קען אַ בוים גאַנץ לאַנג לעבען. אַ מענש ביי גינסטיגע בעדינגונגען קען לעבען ביז אַ יאָהר נייינציג, העכסטענס הונדערט; אַנדערע בוימער לעבען הונדערטער יאָהרען און קענען דערלעבען אַפֿילו ביז טויזענד יאָהר. אַזוי, למשל, האָט מען אין קאָווגער גובערניע אויסגעהאַקט אַ דעמב, וועלכער האָט געהאַט 750 יאָהריגע קרייזען, אויסער די, וועלכע זענען שוין אויס-געפֿוילט אינוועניג. מען רעכענט, אַז דער דעמב האָט געמוזט לעבען אַנ'ערך טויזענד יאָהר. ווי גראָב ער איז געווען, קען מען זעהן דערפֿון, דאָס מ'האָט פֿון אַנ'אָבגעזעגטען שטיק געמאַכט אַ געצעלט, אין וועלכען

ס'האָבען זיך געקענט געפֿינען פֿופֿצעהן פערזאָן. און דער דעמב קען זיך נאָך אויסוויזען פֿאַר זעהר יונג קעגען אייניגע אַמעריקאַנער בוימען, וועלכֿע לעבען ביז דריי טויזענד יאָהר און מעהר. אין צפֿון-אַמעריקאַ האָט מען איינמאָל אויסגעהאַקט אַ בוים. איהם האָבען געהאַקט זעכֿצינ פערזאָן. ווען דער בוים איז געפֿאַלען אויף דער ערד, האָט די ערד אַ ציטער גע-טהון זיעבען וויאָרסט אַרום. דער בוים, לויט דער צאָהל פֿון די יעהריגע קרייזען פֿון שטאַם, האָט, משמעות, געלעבט דריי טויזענד הונדערט יאָהר. דאָס שטיק שטאַם-האָלץ, וואָס איז געבליבען נאָך דעם אויסגעהאַקטען בוים, האָט מען אָבגעהובעלט און מ'האָט אַיינגעאָרדענט אויף איהם אַ טאַנצפלאַץ. אין דעם טאַנץ האָבען זיך בעטייליגט פֿיערצעהן פּאָר און אַלע האָבען געהאַט גענוג פלאַץ פֿאַר זיך.

ווען אַ בוים ווערט אַלט, הויבט ער אָן צו פֿוילען פֿון אינווענינ. עס בילדען זיך אינווענינ לעכֿער, וואָס ווערען גרעסער און גרעסער, ביז זיי פערנעהמען דעם גרעסטען טייל פֿון שטאַם. דער בוים ווערט שוואַ-כֿער און דער ערשטער שטאַרקער שטורם ברעכֿט איהם אַיין און וואַרפֿט איהם צו דער ערד.

פֿראַגען:

1) וואָס פֿאַר אַ בעשעפֿעניש'ען זענען פֿלאַנצען? 2) וועלכֿע חיות בעוויזען אונז, אַז פֿלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפֿעניש'ען? 3) וועלכֿע פלאַנצען רופֿען זיך איינציהריגע? 4) וועלכֿע פֿלאַנצען רופֿען זיך אָן צוויי-יעהריגע? 5) וועלכֿע פֿלאַנצען רופֿען זיך שירם-געוויקסען? 6) אויף וואָס פאַר אַ אופֿן קען מען וויסען דאָס עלטער פֿון אַ בוים?

קאַפּיטעל צוויי.

דער אונטערשיעד צווישען דער טויטער און לעבעדיגער נאַטור.

פֿון דעם פֿריהערדיגען קאַפּיטעל זעהען מיר, אַז פֿלאַנצען און חיות קענען צונערעכֿענט ווערען צו איין קלאַס בעשעפֿעניש'ען, וואָס ווערען אָנגערופֿען לעבעדיגע. אַלע אַנדערע זאַכֿען אין דער נאַטור, וואָס געהע-רען נישט נים צו פֿלאַנצען און נים צו חיות, זענען נישט לעבעדיגע, טויטע. איצט וועלען מיר זיך צוקוקען נעהנטער צו דעם אונטערשיעד, וועלכֿער איז צווישען טויטע און לעבעדיגע זאַכֿען.

יעדער לעבעדיגע זאַך האָט אַ בעשטימטע פאָרם. די פאָרמען פון לעבעדיגע בעשעפּענישען זענען מעהר אָדער וועניגער קיילעכדיג, זיי האָבען נישט קיין קאַנטען. די פאָרמען זענען גע׳ירשנ׳טע. דער נייער דור ירשנ׳ט די פאָרמען פון דעם פריהערדיגען. צום ביישפּיעל, אַ היהנ־דעל, אַ הונד, אַ קוה, קאָרן, ווייץ, מערען.

ווענען די זאַכען פון דער טויטער נאַטור קען מען דאָסזעלבע נישט זאָגען. אַ גרויסער טייל פון זיי האָט נישט קיין שום פאָרמען, צום בייּ־שפּיעל, זאַמד, אַייזען, זשאַווער, לופט, וואַסער א. ז. וו. זיי ווערען אָנ־גערופען אַמאָרפנע (דאָס וואָרט בעשטעהט פון צוויי גריכישע ווערטער: מאָרפאָס — פאָרם, אַ—אָהן, ד. ה. דאָס, וואָס איז אָהן אַ פאָרם).

אַ צווייטער טייל טויטע זאַכען האָבען יאָ אַ פאָרם, און זיי ווערען אָנגערופען קריסטאָלען. פערשיעדענע קריסטאָלען האָבען פערשיעדענע פאָרמען. בעקומען קריסטאָלען איז זעהר לייכט, יעדערער קען דאָס מאַכען.

נעהמט אַ הויפען קיך־זאַלץ און לאָזט עס אויף אין אַביסעל הייס וואַסער אַזוי, אַז די זאַלץ זאָל צוגעהן, און לאָזט עס שטעהן עטליכע שעה, — וועט איהר דעמאָלט בעמערקען, אַז אויפ׳ן דעק פון דער כלי האָבען זיך אָבגעזעצט שטיקלעך זאַלץ, וואָס האָבען אַ פאָרם פון קוביקעס (פיערקאַנטיגע קלעצלעך). וואָס פאַר אַ הויפעל קיך־זאַלץ איהר וועט נישט נעהמען, האָט יעדערער איין און דיזעלבע פאָרם: קוביק־פאָרם. מאַכט אָבער דיזעלבע פראָבע מיט גלויבער־זאַלץ (מ׳קען עס בעקומען אין יעד־דער אַפּטייק־קראָם), בעקומען אַלע שטיקעלעך גלויבער־זאַלץ, וואָס זעצען זיך אָב אין וואַסער, איין און דיזעלבע פאָרם, נאָר שוין אַנ׳אַנדער פאָרם. דאָסזעלבע איז אויך מיט ביטער־זאַלץ. אָט די שטיקעלעך זאַל־צען, וועלכע האָבען איינע און דיזעלבע פאָרם, רופען זיך קריסטאָ־לען. יעדע זאַלץ זעצט זיך אָב פון אויפלאָזונג אין וואַסער אָדער אַנ׳־אַנדער פליסיגקייט אין בעשטימטע פאָרמען, זיי קריסטאַליזירען זיך, ווי מ׳זאָגט. די פאָרמען פון קריסטאָלען זענען זעהר פערשיעדען.

די בילדונג פון די פאָרמען ביי קריסטאָלען דערמאָהנט געוויסער מאַסען מאַנכע פאָרמען ביי לעבעדיגע בעשעפענישען. אין דעם זעהט מען אַ קליינע אַנאַלאָגיע (עהנליכקייט) פון טויטע זאַכען און לעבעדיגע בעשעפּענישען. די אַנאַלאָגיע וועט זיך נאָך דוכטען גרעסער, ווען מיר דערגעהען, דאָס קריסטאָלען וואַקסען. נעהמט צולאָזט אַסך זאַלץ אין וואַסער אַזוי, אַז ס׳זאָל ווערען אַ געדיכטער זאַלצוואַסער־פליסיגקייט, ווארפט אַריין אַהין אַ קריסטאָל פון דערזעלבער זאַלץ, דעמאָלט וועט איהר בע־

מערקען, אַז דער קריסטאַל וואַקסט, ער ווערט גרעסער. פֿון איהם בעקומט זיך אַ גרעסערער קריסטאַל און אין דערזעלבער פֿאָרם, וואָס דער קלענערער. נאָר דער וואוקס פֿון איהם איז אָבער אַנ׳אױסווענינגסטער. צו איהם שטעהען צו פֿערשיעדענע טיילען פֿון זאַלץ פֿון אױסווענינג, נאָר נישט פֿון אינווענינג. לעבעדיגע בעשעפֿענישען וואַקסען אָבער פֿון אינווענינג. זיי נעהמען אַריין אין זיך שפּייז און אַרבייטען עס איבער אין פֿערשיעדענע טיילען פֿון זייער קערפּער.

ווען מיר קוקען זיך צו צו אַ קריסטאַל, זעהען מיר, אַז ער איז איינאַרטיג געבױט, ד. ה. יעדער טייל פֿון איהם איז עהנליך צום צווייטען. ווען מיר וועלען זיך אָבער צוקוקען צו אַ חיה אדער אַ פֿלאַנצע וועלען מיר זעהן, אַז זיי בעשטעהען פֿון אָרגאַנען (אין גריכישען הייסט דאָס וואָרט אָרגאַנאָם — געצייג), ד. ה. פֿון בעזונדערע טיילען קערפּער וואָס יעדער האָט איהר אייגענע פֿאָרם און איהרע אייגענע פֿונקציעס (מלאכה), למשל, דער מויל, דער מאָגען, די אויגען, די אויערן, דער קאָפּ, די פֿיס — ביי חיות; בלעטער, צווייגען, וואָרצלען, בלומען — ביי פֿלאַנצען. דעריבער ווערען טויטע קערפּער אָנגערופֿען אַ נ אָ ר ג אַ נ י ש ע, ד. ה. קערפּער אָהן אָרגאַנען, און די פֿלאַנצען און חיות — אָ ר ג אַ נ י ש ע.

יעדער טייל פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען בעשטעהט פֿון קליינע לעבענס־קעמערלעך, וועגען וועלכע מיר וועלען נאָך ריידען שפּעטער גענויער, און ענדליך זענען לעבעדיגע בעשעפֿענישען אָבהענגיג פֿון די אַרומיגע בעדינגונגען. פֿייכטקייט און טריקעניש, וואַרימקייט און קעלט, ליכט און פֿינסטערניש ווירקען אויף לעבעדיגע בעשעפֿענישען. אויף די טויטע קערפּער ווירקען די דאָזיגע קרעפֿטען ווייניג. דאָס ליכט פֿון טאָג, די פֿינסטערניש פֿון דער נאַכט, די שטאַרקע היצען פֿון זומער און די קעלט פֿון ווינטער ווירקען קיינמאָל נישט אַזוי, אַז זיי זאָלען קענען צושטערען מיטאַמאָל די טויטע אַנ׳אָרגאַנישע זאַך. זי בלייבט שטענדיג כמעט איינע און דיזעלבע. ס׳פֿערשטעהט זיך, אויך אויף איהר ווירקען די אויסערליכע בעדינגונגען, אַזוי ווי אויף לעבעדיגע בעשעפֿענישען, נאָר יזוערט נישט פֿערטריקענט, ווי אַ פֿלאַנצע פֿון טריקעניש; זי וואַקסט נישט פֿון דער זון — קורץ, די אויסערליכע בעדינגונגען האָבען אויף איהר כמעט קיין איינפֿלוס נישט.

איצט קענען מיר מאַכען אַ רעזומע (אַ סך הכל) וועגען דעם אונטערשיעד צווישען דער אָרגאַנישער און אַנאָרגאַנישער נאַטור.

אייגענשאַפטען פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען.

1. זיי נעהרען זיך.
2. „ וואַקסען פֿון אינוועניג ד. ה. דורך איינגעהמען שפּייז.
3. זיי מעהרען זיך.
4. „ ירש'ענען די אייגענשאַפֿטען פֿון זייערע עלטערן.
5. זיי בייטען זיך און זענען אָבּהענגיג פֿון אויסערליכע בעדינגונגען.
6. זיי בעשטעהען פֿון אָרגאַנען (ספּעציעלע קערפּער-טיילען).
7. זיי בעשטעהען פֿון קעמערלעך.
8. זיי האָבען אַ קיילעכדיגע אויס-

אייגענשאַפֿטען פֿון טויטע בעשעפֿענישען.

1. זיי נעהרען זיך נישט.
2. „ וואַקסען פֿון אויסווענדיג ד. ה. זיי ווערען גרעסער דורך דעם, וואָס עס שטעהט צו זיי עפּעס צו פֿון אויסענוועניג.
3. זיי מעהרען זיך נישט.
4. דערום קען מען נישט רעדען ביי זיי פֿון ירושה.
5. זייער עקזיסטענץ איז נישט אַזוי אָבּהענגיג פֿון אויסערליכע בעדינגונגען. זיי בייטען נאָר צופֿעליג די פֿאָרם, צום ביישפּיעל ווען מען צוברעכט אַ שטיין.
6. זיי האָבען נישט קיין אָרגאַנען.
7. זיי האָבען נישט קיין קעמערלעך און בכלל קיין בעזונדער געבוי.
8. זיי האָבען נישט קיין קיילעכדיגע פֿאָרם, זיי האָבען אַ פֿאָרם פֿון קריסטאָלען, אַ קאַנטיגע.

נאָר דאָס אַלץ, וואָס מיר האָבען גערעדט, וועט נישט געבען קיין ריכטיגען בעגריף וועגען דעם, וואָס קומט פֿאָר אין דער נאַטור. ס'קומט אויס, אַז ס'זענען דאָ צוויי פֿערשידענע אַרטען וועלטען, אין וועלכע ס'קומען פֿאָר צוויי פֿערשידענע אַרטען ערשיינונגען. איין אַרט ערשיינונגען קומען פֿאָר אין דער לעבעדיגער נאַטור און דער צווייטער — אין דער טויטער נאַטור. נאָר דאָס איז נישט אינגאַנצען ריכטיג. מכח דעם זענען דאָ צוויי טעאָריען. מיט די ביידע טעאָריען דאַרפֿען מיר זיך בעקאָנען, כדי צו קענען פֿערשטעהן קלאָר די ערשיינונגען, וואָס קומען פֿאָר אין דער נאַטור. איינע הערט אָנגערופֿען די מעכאַנישע טעאָריע פֿון לעבען און די צווייטע — די וויטאַליסטישע.

מיר האָבען זיך שוין בעקענט אינ׳ם ערשטען טייל פֿון אונזער „נאַטור־וויסענשאַפֿט" מיט דעם, אַז אַלע קרעפֿטען פֿון דער נאַטור קאָנען ווערען ערקלערט דורך די מעכאַנישע בעוועגונג. אין קערפּער פֿון די לעבעדיגע בעשעפֿענישען הערשען דיזעלבע נאַטור־קרעפֿטען, וואָס אין דער טויטער נאַטור, ד. ה. חעמישע ענערגיע, בעוועגונג, וואַרימקייט, עלעקטרישער שטראָם, וואָס קענען צוריקגעפֿיהרט ווערען אויף איין קראַפֿט, צו דער מעכאַנישער בעוועגונג. די טעאָריע אָבער איז נישט אַזוי גיך און נישט אַזוי לייכט אָנגענומען געוואָרען אין דער וויסענשאַפֿט. אַ לאַנגע צייט האָט געהערשט די וויטאַליסטישע טעאָריע, וועלכע זאָגט, אַז אין די לעבעדיגע בעשעפֿענישען הערשט אַ בעזונדער קראַפֿט, אַ לעבענס־קראַפֿט, וואָס איז נישטאָ אין דער טויטער נאַטור, און דעריבער רופֿט זי זיך טאַקי אָן וויטאַליסטישע טעאָריע (דאָס וואָרט—וויטאַ, בעדייט אין לאַטיינישען—לעבען).

די מעכאַנישע טעאָריע פֿון לעבען האָט אין אַ שאַרפֿער פֿאָרם אויסגעדריקט דער בעוואוסטער באָטאַניקער שליידען. אין דער פֿאָררעדע צו זיין לעהרבוך פֿון באָטאַניק, וואָס איז ערשינען אין יאָהר 1842, זאָגט שליידען פֿאָלגענדעס:

„מיר וויסען שוין, אַז די פֿיזישע קרעפֿטען זענען אָבהענגיג פֿון בעשטימטע געזעצען: מאָס, צייט. מיר קענען נאָך אַפּילו נישט אַריינדרינגען אין די טיעפֿקייטען פֿון די ערשיינונגען, נאָר מיר וויסען, אַז אין זיי הערשט אַ בעשטימטע געזעצליכקייט; מיר וויסען דעם סדר, לויט וועלכען זיי קומען פֿאָר. ווען מיר ריידען אָבער וועגען דער לעבענס־קראַפֿט, ווערען מיר אינגאַנצען אָבהענגיג. קיינער קען נישט זאָגען, וואָס דאָס איז אַזוינס, ווי זי ווירקט, אונטער וועלכע געזעצען איז זי אונטערגעוואָרפֿען, ווי קענען מיר זי אויסטעסטען. דעריבער קענען מיר נישט בעשטימען די רעזולטאַטען פֿון איהר ווירקונג; מיר קענען זי נישט אַרויסשטעלען אַלס סבה, וואָס גיט אונז צו פֿערשטעהן די נאַטור־ערשיינונגען. דער אויסדרוק, אַז די אָדער יענע ערשיינונג איז אַ רעזולטאַט פֿון דער לעבענס־קראַפֿט, בעדייט נישט מעהר און נישט וועניגער, אַז די ערשיינונג נעהמט זיך פֿון אַ געוויסער סבה,—וואָס עס פֿערשטעהט זיך פֿון זיך אַליין, נאָר וואָס איז דאָס פֿאַר אַ סבה—וויסען מיר נישט. דעריבער מוז די נאַטור־וויסענשאַפֿט זיך קלאָר זאָגען, אַז אַנערקענען אַ קראַפֿט, וואָס מ׳רופֿט אָן לעבענס־קראַפֿט, וועלכע שיידט זיך אָב פֿון די

פיזישע קרעפטען און וואס געפינט זיך נאר אין די לעבעדיגע בעשעפע־ניסען—איז א טפשות".

אין שליידענס צייטען האט מען נאך נישט געהאט קיין גענוג בע־ווייזען, אויף וועלכע ס'זאל זיך קענען שטיצען די מעכאנישע טעאריע.

נאר ס'זענען פאריבער זיעבציג, אכציג יאהר און נייע ענטדעקטע פאקטען האבען געווארפען א ליכט אויף די ערשיינונגען, וואס קומען פאר אין די לעבעדיגע בעשעפעניסען. ס'זענען געפונען געווארען אין דער טויטער נאטור אזעלכע פארמען, וואס זענען שוין שטארק עהנליך צו די פארמען פון דער לעבעדיגער נאטור—דאס זענען דאס, וואס מען רופט: פליסיגע קריסטאלען. זיי זענען ווי א מין בריקעל, וואס ווערט אריבערגעווארפען צווישען די גרענעצען פון דער טויטער און לעבעדיגער נאטור.

נאר דאס האט געקענט פארקומען דעמאלט, ווען ס'האט זיך פער־פאלקאמט די טעכניק פון מיקראסקאפ'ירען. נאך דער גרויסער דייטשער פאעט געטהע פאנטאזירט אין זיין בעריהמט ווערק „פאאוסט" וועגען דער מעגליכקייט צו בעקומען דורך קריסטאליזירען א לעבעדיג בעשעפעניש, וואס ער רופט אן האמונקולוס (האמא — הייסט אויף לאטיין — א מענש, האמונקולוס — א קליין מענשעלע). דער דייטשער נאטור־פארשער העקעל האט אין זיינע ווערק ארויסגעזאגט א מיינונג, אז צווישען די קריסטאלען און די סאמע נידעריגע לעבעדיגע בעשעפענישען איז דא א גרויסע מהות'עשאפט.

אין יאהר 1906, אויפ'ן צוזאמענפאהר פון די דייטשע דאקטוירים און נאטור־פארשער, האט פראפעסאר לעמאן געלעזען א רעפעראט אונ־טער'ן נאמען: „פליסיגע קריסטאלען, וואס מאכען אנ'איינדרוק פון לעבעדיגע".

מיר וועלען זיך געניי נישט אבשטעלען אויף דער פראגע וועגען פליסיגע קריסטאלען, ווייל זי טראגט נאך א ספעציעלען הארא:קטער. נאר מיר מוזען נאכאמאל פעסטשטעלען דעם גרויסען געזעץ פון דער נאטור, מיט וועלכען מיר האבען זיך בעקאנט אין ערשטען ביכעל פון אונזער נאטור־וויסענשאפט און וועלכער הייסט די אייגאיינציגקייט (אחדות) פון די נאטור־קרעפטען. דאס געזעץ הערשט אין אלע ספערען פון דער נא־טור, סיי אין דער לעבעדיגער, ווי אין דער טויטער.

פראגען:

1) וואס הייסט אטארגנע קערפער? 2) וואס הייסט קריסטאלען? 3) ווי קען מען בעקומען קריסטאלען? 4) וואס רופט זיך אנארגאנישער קערפער? 5) וואס רופט מען ארגא־נישער קערפער? 6) מיט וואס שיידען זיך אב די לעבעדיגע בעשעפענישען פון די טויטע? 7) וואס הייסט מעכאנישע טעאריע? 8) וואס הייסט וויטאליסטישע טעאריע?

קאַפּיטעל דריי.

דער אונטערשיעד צווישען חיות און געוויקסען.

אין פריהערדיגען קאַפּיטעל האָבען מיר צוטיילט די גאַנצע נאַטור אויף לעבעדיגע און טויטע קערפּער. צו לעבעדיגע קערפּער רעכענען מיר חיות און פּלאַנצען, ווי באַלד אָבער מיר זאָגען, אַז סיי חיות, סיי פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפּענישען, טאָ פאַרוואָס־זשע רעדט מען נישט וועגען לעבעדיגע בעשעפּענישען בכלל, נאָר וועגען חיות בעזונדער, און פּלאַנצען בעזונדער? וואָס פאַר אַ אונטערשיעד איז צווישען די צוויי גרופּען נאַטור־ערשיינונגען?

די, וואָס האָבען ביז אַהער געקלערט, אַז פּלאַנצען זענען נישט קיין לעבעדיגע בעשעפּענישען; די, וואָס האָבען געקלערט, אַז ווען ס'רעדט זיך וועגען אַ לעבעדיגע זאַך, מיינט מען נאָר חיות—די וועט זיין שווער צוגעוועהנען זיך צו דעם נייעם געדאַנק, אַז פּלאַנצען לעבען. צווישען די צוויי גרופּען בעשעפּענישען איז דאָך אַ געוואַלדיגער חלוק. נאָר דער חלוק איז נישט אין דער ווירקליכקייט, נאָר אין אונזערע בעגריפען. אין אונזערע בעגריפען וועגען דעם ליעגט אָבער אַ טעות, וואָס שטאַמט פון די צייטען, ווען די מענשהייט האָט געוואוסט נאָר די העכערע אָרגאַנישע (לעבעדיגע) פאָרמען, און געמאַכט זיך צוויי בעגריפען: פּלאַנצען, חיה.

וואָס איז אָבער אַזוינס דער בעגריף: פּלאַנצע? צי זענען דאָ פּלאַנצען בכלל? ס'זענען דאָ: בעריאָזעס, קאָרן, ווייץ, גריקע א. ז. וו. און נישט קיין פּלאַנצען בכלל. צי זענען דען דאָ בוימער? ס'זענען דאָ; דעמבעס, אָלכעס א. ז. וו. אָבער ס'זענען נישטאָ קיין בוימער בכלל.

וואָס רופען מיר בוים? אַזאַ מין פּלאַנצע, וואָס האָט אַ גראָבען, האָלצינען שטאַם, צווייגען, בלעטער, וואָרצלען. ווען איהר ווילט אָנווייזען אויף אַ בוים, ווייזט איהר נישט אָן אויף אַ בוים בכלל, נאָר אויף אַ בעריאָזע, אָלכע, א. אַ. וו. הייסט עס, אַז בוימער, פּלאַנצען, זענען אונזערע שכל'דיגע השגות פון זאַכען, וואָס עקזיסטירען גאָרנישט. זיי זענען בעשאַפען געוואָרען דורכ'ן מענשען'ס שכל, וואָס בעצייכענט נישט מעהר מיט די ווערטער ווי אַ רייהע אַלגעמיינע סמנים, וואָס אַ געוויסע גרופּע ערשיינונגען אין דער נאַטור האָבען שטענדיג און אומעטום.

לאָמיר נעהמען חיות. איז דען דאָ אַ חיה בכלל? ס'איז דאָ אַ הינד, אַ וואָלף, אַ פוקס, אַ העלפאַנד א. אַ. וו. זענען דען דאָ ווערים

בכלל? ס׳זענען דאָ פּיאַווקעס, באַנד=ווערים, וואָס געפֿינען זיך בײַ מענ=
שען אין קערפּער, ערד=ווערים א. אַ. וו. צי זענען דען דאָ פֿישען
בכלל? ס׳זענען נאָר דאָ העבֿט, קאַרפּען, הערינג א. אַ. וו. ווידער די=
ועלבע זאַך: חיות, ווערים, פֿיש א. אַ. וו. זענען אונזערע אויסגעקלינגטע
בעגריפֿען, וואָס זענען בעשאַפֿען געוואָרען דורכ׳ן מענש׳ס שכל און וואָס
בעצייכֿענען נישט מעהר ווי די אַלגעמיינע סמנים פֿון אַ בעשטימטער גרופּע
בעשעפֿענישען.

דעריבער איז נישט קיין וואונדער, אַז אונז דאַכֿט זיך אוים ווילד,
אַז מיר שטעלען אַריין אין איין=און דערזעלבער גרופּע פֿון איין זייט אַ
חיה, ווי למשל, אַ הונד, און פֿון דער אַנדער זייט אַ פֿלאַנצע ווי אַ
דעמב. נאָר ווען מיר וועלען נעהמען נישט קיין חיה און נישט קיין
פֿלאַנצע בכלל, נאָר איינציגע בעשטימטע פֿאָרשטעהער, ווערען מיר זע=
הען, אַז דער אונטערשיעד איז נישט אַזוי שרעקליך. דאָס, וואָס מ׳רופֿט
דאָס טהיער=קעניגרייך, בעשטעהט פֿון אַנ׳אונגעהויער גרויסע צאָהל לע=
בענס=פֿאָרמען, אָנהויבענדיג פֿון דער העכֿסטער פֿאָרם, און ענדיגענדיג
מיט די נידעריגסטע פֿאָרמען, ווי צום בײַשפּיעל, קאָראַלען, שוואָמען,
וואָס זענען צוגעשמידט צו איין אָרט, וואָס ווייסען נישט פֿון קיין בע=
וועגונג, וואָס בעשטעהען פֿון אַ זאַק, וואו ס׳געהען דורך די שפּייזען,
וואָס האָבען נישט קיין העכֿערע אָרגאַנען, ווי מאַרך, נערווען א. אַ. וו.
און נאָך נידעריגע פֿאָרמען, ווי באַקטעריען, וואָס בעשטעהען פֿון איין
לעבענס=קעמערל.

לאָמיר נעהמען פֿלאַנצען, ווענן מיר האָבען פֿון איין זייט העכֿערע
פֿאָרמען, ווי בוימער, און פֿון דער אַנדער זייט די נידעריגע פֿאָרמען, ווי
הויוען, וואָס מ׳ברויכֿט צום באַקען, ווען מיר ווענן דאָס אַלץ בעטראַכֿ=
טען, ווען מיר זעהן, אַז דער געדאַנק, דאָס געוויקסען זענען לעבעדי=
גע בעשעפֿענישען, וועט נישט אויסקומען אַזוי משוגה׳דיג ווילד.

לאָמיר די זאַך נעהנטער בעטראַכֿטען. דער ערשטער חלוק צווישען
חיות און פֿלאַנצען איז דאָס, וואָס חיות זענען בעוועגליך און געוויקסען
נישט, דאָס וואַרפֿט זיך יעדערן אין די אויגען. נאָר דאָס איז אַלץ גע=
רעדט וועגען די העכֿערע פֿאָרמען פֿון חיות. ווען מיר ווענן אָבער נעה=
מען די נידעריגע פֿאָרמען, ווענן מיר זעהען, אַז ס׳זענען דאָ חיות,
וואָס בעוועגען זיך נישט, ווי קאָראַלען, שוואָמען, און ס׳זענען דאָ מיק=
ראָסקאָפּישע בעשעפֿענישען, וואָס געהערען צו פֿלאַנצען און בעוועגען זיך
דיקא. ווען מיר ווענן נעהמען אונטער׳ן מיקראָסקאָפּ אַ טראָפּען וואַסער,

אָנגעשטאַנענע אויף היי, וועלען מיר בעמערקען אַ סך קליינע בעשעפּעני־שען, וואָס בעוועגען זיך זעהר געשווינד. אויסער דעם קענען מיר נישט זאָגען, אַז העכערע פאָרמען פון געוויקסען האָבען נישט קיין בעוועגונג. אין די וואַרימע לענדער פין אַמעריקא וואַקסט אַ בוים, וואָס מ׳רופט עס די שעמעוודיגע מימאָזאַ. אין אונזערע קאַנטען — וואַקסט זי נאָר אין די אָראַנזשעריייען. אויף איהרע צווייגלעך פוןביידע זייטען זיצען בלעטער. ווען מ׳ריהרט זיך צו צו אַזאַ צווייגעל, לעגען זיך די בלעטער פון ביי־דע זייטען אויף, ווי צוויי הענד. אין אַרגענטינא קען מען זעהן אַזאַ מין וואונדערליכע ערשיינונג. ווען עס פאָהרט דורך אַ רייטער אויף אַ פערד און דער שאָטען פאַלט אויף די בלעטער פון דער מימאָזאַ, דעקען זיי זיך אַלע צו און דער בוים קריגט אַנ׳אַנדער אָנבליק. (צייכען 5 און 6).


צייכען 6 — די מימאָזא אין צו־געמאַכטען צושטאַנד.


צייכען 5—די מימאָזא אין געוועהנליכען צושטאַנד.

ווען דער רייטער פאָהרט דורך און די זון הויבט אָן שיינען, קריגען די בלעטער צוריק זייער נאַטירליכען אויסזעהן, זיי גלייכען זיך ווידער אויס.

אין צפון־אַמעריקא וואַקסט אַ גראָז, וואָס ווערט אָנגערופען פליגען־פאַנגערין. איהר בלאַט בעשטעהט פון צוויי העלפטען, וועלכע לעגען

זיך לייכֿט צוּגזיף (צייכֿען 7). איהר געליעבטער מאכל זענען פֿליגען און בכלל אינזעקטען און דעריבער רוּפֿט מען זי טאַקע פֿליגען־פֿאַנגערין. ווען אַ פֿליג אָדער וועלכֿע ס'איז באַבעלע זעצט זיך אויף אַ בלאַט, מאַכֿען זיך צו ביידע העלפֿטען און זיי זענען אַזוי לאַנג צוגעמאַכֿט, ביז דאָס בלאַט ציהט נישט אַרוים די סאָקען פֿון דער באַבעלע; דעמאָלט עפֿענען זיי זיך צוריק און דער ווינד טראָגט אַוועק דאָס איבערגעבליבענע פֿון דער באַבעלע. אין אונזערע קאַנטען וואַקסט אַ גראָז מיט אַ קיילעכֿדיג בלאַט, וואָס מיר וועלען רוּפֿען טוי־גראָז. (אויף איהרע בלעטער זענען שטענדיג דאָ טראָפּען פֿון אַ מין זאַפֿט, וואָס זעהט אוים ווי טוי). (צייכֿען 8) די נעוויקסע נעהרט זיך אויך פֿון אינזעקטען. אויף איהר בלאַט זענען דאָ אַ סך העהרלעך, נעבען יעדער העהרעלע געפֿינט זיך אַ רעהרעלע, פֿון דעם רעהרעלע טיילט זיך אַרוים טראָפּענווייז אַ קלעפּעדיגע זאַפֿט. אָבער דאָס קומט פֿאָר נאָר דעמאָלט, ווען די אינזעקטען זעצען זיך אויף די בלעטער צו „קוויקען“ זיך מיט די זיסע טראָפּען און בעריהרען די העהרעלעך, אין דעם מאָמענט בויגען זיך איין די העהרעלעך און פֿערהאַלטען דעם אינזעקט. זיי האַלטען איהם אַזוי לאַנג, ביז די זאַפֿט פֿון דעם אינזעקטס קערפּער ווערט איינגעזאַפּט אין בלאַט, נאָכֿדעם גלייכֿען זיך די העהרעלעך צוריק אוים און דער ווינד טראָגט אַראָב די אויסגעזאַפּטע באַבעלע. אין די ביישפּיעלען וועהען מיר שוין



צייכֿען 7—פֿליגען־פֿאַנגערין.

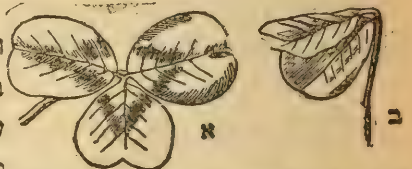


צייכֿען 8—טוי־גראָז

פֿערשידענע אַרטען פֿון בעוועגונגען און כמעט בעוואוסטזיניגע. נאָר אין פֿלאַנצען-קעניגרייך זעהען מיר נאָך אַ סך אַנדערע אַרטען בעוועגונגען.

ס'איז אָפּט צו בעמערקען, אַז די געוויקסען פֿון די וואַזאָנען, וואָס שטעהען אויפ'ן פֿענסטער, בויגען אָן זייערע בלעטער צום ליכט. דרעהט אוים אַזאַ וואַזאָן פֿערקעהרט, אַזוי אַז די בלעטער זאָלען זיין איינגעבויגען אין צימער, וועט איהר בעמערקען, אַז אין אַ צייט אַרום וועלען זיך די בלעטער צוריק איינבויגען צום ליכט.

ס'איז אויך בעקאַנט דער שלאָף פֿון געוויקסען. ביינאַכט בויגען זיך איין די בלעטער און אין דער-פֿריה „האַפּען זיי זיך אויף". (צייכען 9 און 10).



צייכען 9—בלעטער. א) ביי טאָג, ב) ביינאַכט.

ווען מ'קוקט אויף אַ גאָרטען, וואו ס'וואַקסט פּאָדסאָלנוכעס (זונען-בלומען), זעהט מען אַ מערקווירדיגע ערשיינונג. אין דער-פֿריה זענען די קעפּלעך פֿון די פּאָדסאָלנוכעס איינגע-בויגען אין מזרח-זייט און פֿאַרנאַכט — אין מערב-זייט, ד. ה. די בלומען בעוועגען זיך צו דער זייט פֿון דער זון. ווי בעוואוסט, אַרבעס, באָב און אַנדערע געוויקסען קלעטערן אויף שטענג-לעך. מיט איין וואָרט, מיר זעהען, אַז גע-וויקסען האָבען יאָ בעוועגליכקייט. נאָכ-מעהר וועלען מיר זיך בעפֿעסטיגען אין דער מיינונג, ווען מיר וועלען אַריבערגעהן צו מיקראָסקאָפּישע


צייכען 10—דער שלאָף פֿון בלעטער.

פֿלאַנצען. דאָרט בעוועגען זיך שוין נישט די אָרגאַנען פֿון די פֿלאַנצען,

נאָר דער גאַנצער אָרגאַניזם. מיר רעדען שוין נישט וועגען די אינערליכֿע טיילען פֿון פֿלאַנצען—וועגען די בעוועגונגען, וואָס קומען פֿאָר אין די לעבענס=קעמערלעך, אין די רעהרען, וואָס טרייבען דעם זאַפֿט פֿון די וואָרצלען טיעף אין דער ערד ביז צום העכֿסטען צווייג.

אַלזאָ, קענען מיר נישט זאָגען, אַז די פֿלאַנצען בעוועגען זיך נישט —זיי האָבען בעוועגליכֿקייט, נאָר דאָס איז קוים צו בעמערקען.

אין די בעוועגונגען פֿון חיות און געוויקסען איז דאָ אַ אַנאַלאָגיע בנוגע צו דער טעמפעראַטור.

ווי בעוואוסט, הויבט־אויף בעוועגונג די טעמפעראַטור פֿון קערפּער. מ'האָט געפּרובט אויסמעסטען דעם טעמפּעראַטור־אונטערשייד ביי די בלעטער פֿון מימאָזא אין רוהיגען צושטאַנד און ווען זיי בעוועגען זיך. זעהר אַ גענויער טערמאָ=עלעקטרישער טערמאָמעטער ווייזט, אַז די טעמפעראַטור הויבט זיך ביי איטליכֿער בעוועגונג.

ס'איז דאָ נאָך אַנ'אייגענשאַפֿט ביי חיות, וועלכֿע מיר בעמערקען נישט ביי פֿלאַנצען—מיר מיינען דאָס געפֿיהל.

צי פֿיהלען עפעס פֿלאַנצען? ווען איהר וועט אַ שטאָך טהון אַ שלאָפֿעדיגע חיה, וועט זי באַלד מאַכֿען אַ בעוועגונג. אַזעלכֿע מיני ערשיינונגען זעהען מיר אויך ביי פֿלאַנצען. מיט דעמזעלבען טוי=גראָז, וועגען וועלכֿען מיר האָבען שוין גערעדט, האָט דער בעריהמטער געלעהרטער דאַרווין געמאַכֿט פֿאָלגענדע פּראָבע: ער האָט אויף אַ בלאַט אַוועקגעשטעלט אַ שטיקעל פֿלייש און די העהרעלעך האָבען זיך פֿערמאַכֿט אַזוי, ווי זיי פֿערמאַכֿען זיך ביי אַ אינזעקט ד. ה. זיי האָבען דערפֿיהלט פֿאַר זיך נאַהרונג. ווען דאַרווין האָט אַוועקגעלעגט אויף דאָסזעלבע בלאַט אַ שטיקעל האָלץ, זענען די העהרעלעך געבליבען אומבעוועגליך. דיזעלבע פּראָבע איז אויך דורכֿגעמאַכֿט געוואָרען מיט דער פֿליג=פֿאַנגערין: ביידע טיילען פֿון בלאַט האָבען זיך פֿערמאַכֿט, ווען מ'האָט אַנידערגעלעגט אַ שטיקעל פֿלייש, און זענען געבליבען אומבעוועגליך, ווען מ'האָט אַנידערגעלעגט אַ שטיקעל האָלץ, ד. ה. זי האָט דערפֿיהלט, ווען מ'גיט איהר נאַהרונג, און ווען נישט.

די פֿראַגע, צי האָבען פֿלאַנצען געפֿיהלען, און אויך די מיט איהר ענג פֿערבונדענע, צי האָבען פֿלאַנצען בעוועגונג, זענען ערשט נישט לאַנג אַריין אין דער וויסענשאַפֿט.

די אונטערזוכֿונגען און פּראָבען, וואָס האָט געמאַכֿט דאַרווין צוזאַמען מיט זיין זוהן, האָבען געבראַכֿט צו דער איבערצייגונג, אַז פֿלאַנצען

מוזען האָבען געפֿיהל אין אַ געוויסער מאָס. דאַרווין איז געקומען צו דער איבערצייגונג, אַז ביי פֿלאַנצען זענען דאָ ספּעציעלע ערטער אין אָרגאַניזם, וואָס זענען פֿעהיג צו פֿיהלען אויסערליכע רייצונגען.

פֿאַר אַזוינע ערטער רעכענט דאַרווין די שפּיצען פֿון די וואָרצלען, שטאַמען און בלעטער.

דער בעריהמטער באָטאַניקער זאַקס זאָגט פֿאָלגענדעס:

„אין די לעבעדיגע טיילען פֿון פֿלאַנצען קומען פֿאַר אַזוינע אינער־ליכע פֿערשידענהייטען, אַז איינצעלנע טיילען זענען אויך בעשאָנקען מיט בעזונדערע פֿעהיגקייטען, וואָס זענען עהנליך צו דער פֿעהיגקייט פֿון די געפֿיהלענס־נערוועו ביי חיות״.

ס׳איז דאָ נאָך אַנ׳אונטערשיעד צווישען חיות און פֿלאַנצען. אַלע חיות נעהרען זיך אָדער מיט חיות אָדער מיט פֿלאַנצען, ד. ה. מיט אַנ־דערע לעבעדיגע בעשעפֿענישען. די פֿלאַנצען דאַגעגען נעהרען זיך פֿון די וואַסער און זאַלצען, וואָס געפֿינען זיך אין דער ערד, פֿון קויהלען־זויער אין דער לופֿט. נאָר צווישען געוויקסען זענען דאָ פּאַראַזיטען, וואָס ציהען זייער חיונה פֿון אַנדערע פֿלאַנצען, צום ביישפּיעל, שוואָמען, וואָס וואַקסען אויף בוימער, ווייטער די פֿליגען־פֿאַנגערינ׳ס, וואָס נעה־רען זיך פֿון אינזעקטען, מאַכען נאָך דערין די חיות, און אויך דער אונטערשיעד איז אַלזא נישט גרויס.

דעריבער קען מען נישט שטעלען קיין פֿעסטע גרענעץ צווישען דעם גאַנצען פֿלאַנצען־קעניגרייך און טהיער־קעניגרייך. צווישען די נידע־ריגע ברואים פֿון חיות און פֿלאַנצען איז אַ סך אַ קלענערער אונטערשיעד ווי צווישען נידעריגע און העכערע ברואים אין דעם טהיער־קעניגרייך גופֿא.

איצט קענען מיר זיך פֿאָרשטעלען אַלע לעבעדיגע בעשעפֿענישען, ווי אַ גרויסע קייט, אין וועלכער בעזונדערע מינים פֿון חיות און פֿלאַנ־צען זענען נישט מעהר ווי איינציגע רינגעלעך אין דער קייט. פֿון איין זייט קייט געפֿינען זיך די העכערע ברואים פֿון חיות, און פֿון דער צווייטער זייט קייט געפֿינען זיך העכערע ברואים פֿון געוויקסען. אַ גרע־ניץ צווישען דיביידע מלוכות איז שווער אַוועקצושטעלען. די מיטעלסטע רינגעלעך, די מיטעלסטע מינים, בינדען זיך אַזוי צווישען זיך, אַז איין טיפּ בעשעפֿענישען, וואָס מ׳רופֿט פֿלאַנצען, געהט קוים צו מערקען אַרי־בער אין דעם צווייטען טיפּ בעשעפֿענישען—חיות. ס׳זענען דאָ איבער־גאַנגס טיפּען, וועגען וועלכע די געלעהרטע אַליין געפֿינען זיך אין אַ

פֿערלעגענהייט: צו האַלטען זיי פֿאַר חיות, צי פֿאַר פֿלאַנצען.

דערין זעהען מיר די איינ־איינציגקייט פֿון דער נאַטור, ד. ה. דאָס וואָס מיר האָבען שוין בעמערקט, ווען מיר האָבען גערעדט ווענען די גרע־ניצען צווישען דער לעבעדיגער און טויטער נאַטור, און דאָס וואָס מיר האָבען שוין געזאָגט אין דעם ערשטען טייל פֿון נאַטור־וויסענשאַפֿט, די נאַטור וויים נישט קיין שטרענגע טיילונגען אויף טויטע קערפּער, לעבעדיגע בע־שעפֿענישען, חיות און פֿלאַנצען, נאָר דער מענש צוטיילט זיי פֿון גע־וואָהנהייט וועגען און דער לעהרער־צוליעב בעקוועמליכקייט, ווייל דאַ־דורך איז אַמאָל לייכטער זיך קלאָר צו מאַכען דאָס בילד פֿון פֿערשידע־נע טיפּען צווישען די לעבעדיגע בעשעפֿענישען.

פֿ ר אַ ג ע ן:

1) אויף וועלכען אופן האָבען זיך בעקומען אונזערע בעגריפען וועגען פלאַנצען? 2) צי בעווענען זיך אַלע חיות? 3) וואָס פאַר אַנ'אַרט בעוועגונגען פון פלאַנצען ווייסט איהר? 4) וואָס ווייסט איהר וועגען דער מימאָזא, פליגען־פאַנגערין און טוי־גראז? 5) וואס הייסט דער שלאף פון בלעטער? 6) וואס פאַר עקספּערימענטען האט געמאַכט דאַרווין? 7) צי קען מען אַוועקשטעלען אַ גרעניץ צווישען פלאַנצען און חיות?

קאַפּיטעל פֿיער.

די קעמערלעך.

דאָס געבוי פֿון פֿלאַנצען איז נישט אַזוי איינפֿאַך, ווי ס'דאַכט זיך אוים. יעדע פֿלאַנצע, יעדער אָרגאַן פֿון אַ פֿלאַנצע בעשטעהט פֿון קליי־נע קעמערלעך. מיט'ן געוועהנליכען אויג זעהט מען זיי נישט, נאָר דורך אַ מיקראָסקאָפּ. און טאַקי, ביז מ'האָט נישט ערפֿונדען קיין מיקראָסקאָפּ, האָט מען נאָך נישט געוואוסט פֿון דעם, אַז געוויקסען און חיות בע־שטעהען פֿון קליינע קעמערלעך. דער מיקראָסקאָפּ איז ערפֿונדען געוואָ־רען אין זעכצעהנטען יאָהרהונדערט. אונטער דעם מיקראָסקאָפּ האָט דער איטאַליענישער אַנאַטאָם מאַלפּיגי בעמערקט, אַז אַ שטיקעל האָלץ פֿון אַ קאַשטאַן־בוים איז נישט אַזוי איינפֿאַך אין געבוי ווי מ'זעהט דאָס, גע־וועהנליך, מיט'ן אויג. נאָר דער מיקראָסקאָפּ אין זיין צייט איז נאָך גע־ווען צו פּראָסט, ער זאָל קענען דייטליכער עס בעמערקען.

אין יאָהר 1667 האָט דער ענגלישער געלעהרטער ראָבערט הוק פֿערבעסערט דעם מיקראָסקאָפּ און דעמאָלט האָט ער שוין דייטליך דער־זעהן, אַז די פּעניצליך האָלץ, וואָס ער האָט אַוועקגעלעגט אונטער'ן מיק־

דראָסקאָפּ, בעשטעהען פֿון אַזעלכֿע קעסטעלעך אָבגעטיילטע איינע פֿון די אַנדערע מיט ווענדטעלעך. אָט די קעסטעלעך האָט ער אַ נאָמען געגעבען קעמערלעך. אין יאָהר 1671 האָבען דער אויבענדערמאָהנטער איטאַליעני־שער אַנאַטאָם מאַלפּיגי און דער ענגלישער דאָקטאָר גריו צוגעשטעלט אין לאָנדאָנער קעניגליכֿער געזעלשאַפֿט זייערע פֿאָרשונגען וועגען דעם אינער־ליכֿען געבוי פֿון פּלאַנצען. זיי האָבען גענוי בעשריבען די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך, וואָס זיי האָבען געפֿונען אין די פֿערשידענע אָרגאַנען פֿון פֿערשידענע פּלאַנצען, וועגען דעם אינערליכֿען געבוי פֿון די קעמער־לעך האָט מען נאָך דעמאָלט נישט געוואוסט און נישט געקלערט.

אַ דאַנק דעם פֿערבעסערטען מיקראָסקאָפּ האָט דער האָלענדישער געלעהרטער לעווענהוק ערפֿונדען קליינע געוויקסען און חיה׳לעך, וואָס זיי בעשטעהען אינגאַנצען נאָר פֿון איין קעמערל. קוקענדיג דורכ׳ן מיק־ראָסקאָפּ אויף אַ טראָפּען וואַסער, וואָס איז געשטאַנען עטליכֿע טעג אין אַ פֿאַס, האָט ער בעמערקט, אַז אין זיי בעוועגט זיך זעהר אַ גרויסע צאָהל פֿערשידענע אָרגאַניזמען. ער האָט אויסגערעכֿענט, אַז אין אַזאַ טראָפּען געפֿינט זיך אַנ׳ערך פֿון אַכֿט ביז צעהן טויזענד לעבעדיגע בע־שעפֿענישען. די ווייטערדיגע פֿערבעסערונגען פֿונ׳ם מיקראָסקאָפּ האָבען געגעבען די מעגליכֿקייט צו זעהען אַ גענויען בילד פֿון דעם אינערליכֿען געבוי ביי פּלאַנצען.

ענדליך האָט דער דייטשער געלעהרטער שוואַן אין זיין ווערק „מיקראָסקאָפּישע אונטערזוכֿונגען", וואָס איז פֿערעפֿענטליכֿט געוואָרען אין יאָהר 1839, בעשאַפֿען די קעמערל־טעאָריע. לויט דער טעאָריע בעשטעהט יעדע פּלאַנצען־אָרגאַניזם און חיה־אָרגאַניזם פֿון איין קעמערל אָדער אַ סך צוזאַמענגעבונדענע קעמערלעך. אינ׳ם צווייטען פֿאַל קען מען אויף יעדער אָרגאַניזם קוקען ווי אויף אַ קאָלאָניע פֿון קעמערלעך, וועלכֿע האָבען פֿערשידענע פֿונקציעס (מלאכות פֿאַר זיך) און וואָס פֿיה־רען צו איין און דעמזעלבען ציעל — צום דערהאַלטען דאָס לעבען פֿון דעם גאַנצען אָרגאַניזם.

די ערשיינונג, וואָס מ׳רופֿט אָן לעבען, קומט פֿאָר אין יעדען קעמערל בעזונדער, סיי אין די איינקעמערלדיגע אָרגאַניזמען (די וואָס בעשטעהען אינגאַנצען פֿון איין קעמערל), סיי אין די פֿיעלקעמערלדיגע אָרגאַניזמען.

אום צו פֿערשטעהן דעם פּראָצעס פֿון לעבען, דאַרפֿען מיר זיך באַקענען מיט די קעמערלעך און זייער געבוי.

מעהרסטענטייל קעמערלעך זענען בעצויגען מיט אַ האַרט הייטעל, און דאָס הייטעל איז די רוסטאָוואַניע, דאָס גערינסט פֿון דעם קעמערל. אַ דאַנק דעם הייטעל האָט דאָס קעמערל אַ שטענדיגע פֿאָרם. דאָס הייטעל בעשיצט פֿון אויסערליכע איינפֿלוסען אויף די אינערליכע טיילען פֿון קעמערל. אין דעם הייטעל געפינט זיך אַ פֿליסיגקייט, וואָס ווערט גערופֿען פּראָטאָפּלאַזמא, די פּראָטאָפּלאַזמא איז שוין אַ געדיכטע פֿליסיגקייט און זי איז עהנליך צום ווייסעל פֿון אַנ'איי, און זי בעשטעהט כמעט פֿון דיזעלבע שטאָפֿען, וואָס ווייסעל פֿון אַנ'איי. דאָס וואָרט פּראָטאָפּלאַזמא נעהמט זיך פֿון צוויי גריכישע ווערטער: פּראָטאָס — דער ערשטער, און פּלאַזמא—דער בויענדיגער מאַטעריאַל, ד. ה. דער ערשטער שטאָף, פֿון וועלכען עס ווערט עפּעס געבויט. די פּראָטאָפּלאַזמא איז די הויפּט-זאַך אינ'ם קעמערל. אין איהם קומען פֿאָר אַלע פּראָצעסען פֿון לעבען, ווי וואַקסען, נעהרען, אָטעמען א. ז. וו.

אין סאַמע פּראָטאָפּלאַזמאַ אינווענינ געפֿינט זיך אַ קיילעכדיג קערפּערל, וואָס מ'רופֿט קערענדעל.

יונגע קעמערלעך זענען אינגאַנצען פֿול פֿון פּראָטאָפּלאַזמאַ, ווי אַ פֿרישע איי, ווען זיי ווערען עלטער בעקומט זיך אין זיי הוילע ערטער, וואָס ווערען אָנגערופֿען וואַקואָלען. (וואַקואָל שטאַמט פֿון לאַטיינישען וואָרט וואַקואַם—אַ פּוסטער).

אין די וואַקואָלען געפֿינט זיך אַ שיטערע פֿליסיגקייט, וואָס ווערט אָנגערופֿען קעמערל-זאַפֿט און וואָס בעשטעהט פֿון פֿערשידענע שטאָפֿען: וואַסער, צוקער, (אין זיסע פֿלאַנצען), זויערקייטען (אין די זויערע פֿלאַנצען, ווי שטשאַווי, ציטרין).

אין די קעמערלעך פֿון די גרינע טיילען פֿון פֿלאַנצען, געפֿינען זיך חלאָראָפֿיל-קערענדלעך. דאָס זענען זעהר קליינע, גרינע קערנדלעך. די גרינע פֿאַרב, וועלכע געפֿינט זיך אין זיי, ווערט אָנגערופֿען חלאָראָפֿיל (פֿון די גריכישע ווערטער: חלאָראָז—גרינער, און פֿילאָן—בלאַט). די גרינקייט פֿון די בלעטער נעהמט זיך פֿונ'ם חלאָראָפֿיל. אין אַנדערע קעמערלעך געפֿינען זיך קראָכמאַל-קערנדלעך א. ז. וו.

מיר האָבען פֿריהער געזאָגט, אַז די קעמערלעך האָבען אַ קיילעכדיגע פֿאָרם, אָבער נישט ביי אַלע פֿלאַנצען און נישט אַלעמאָל. די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך זענען אָבהענגיג פֿון די פֿונקציעס, פֿון די שליחות'ן, וואָס זיי ערפֿילען. אַנ'אָרגאַניזם, ווי בעוואוסט, איז אַ קאָלאָניע פֿון לעבענס-קעמערלעך, ד. ה. אַזאַ מין סאָרט צוזאַמענלעבען פֿון פֿער-

שידענע בעשעפֿענישען, וואָס פֿיהרען צו איין ציעל — צום וואָילשטאַנד פֿון דער גאַנצער פּלאַנצע אָדער חיה. אין די אָרגאַניזמען פֿון חיות ביל־דען איין גרופּע קעמערלעך—בעוועגונגס־אָרגאַנען, אַ צווייטע—פֿערדויאונגס־אָרגאַנען, אַ דריטע־אָטעם־אָרגאַנען א. ז. וו. דאָסזעלבע איז אויך ביי פּלאַנצען.

יעדע גרופּע קעמערלעך, וואָס ערפֿילט איין־איינציגע פֿונקציע, ווערט אָנגערופֿען געוועב. די בלעטער האָבען זייער געוועב, די קאָרע—אַנ־אַנדער געוועב א. ז. וו. די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך זענען פֿערשידען אין פֿערשידענע געוועבען. אויסער דעם פֿעראייניגען זיך די קעמערלעך אין גרופּען אויף אַזאַ אופֿן, אַז זיי בילדען צוזאַמען אַזעלכע מיני רעה־רען, אין וועלכע ס׳קומען פֿאָר פֿערשידענע לעבענס־פּראָצעסען. למשל, ס׳זענען דאָ רעהרען, דורך וועלכע ס׳געהט אַרורך די פֿליסיגקייט פֿון די וואָרצלען דורכ׳ן גאַנצען בוים. אַזעלכע מיני פֿערבינדונגען פֿון קעמער־לעך אין רעהרען ווערען אָנגערופֿען געפֿעס.

כדי דאָס צוזאַמענלעבען פֿון אַזוי פֿיעל קליינע בעשעפֿענישען זאָל קענען פֿיהרען צו איין רעזולטאַט, זאָל קענען האָבען אַ בעשטימטע האַר־מאָניע, דאַרף זיין אַ צוטיילונג פֿון אַרבייט: יעדע גרופּע קעמערלעך מוז האָבען איהר בעזונדערע מלאכה, איהר ספּעציעלע פֿונקציע.

די אַלע לעבענס־פּראָצעסען, וואָס שפּיעלען זיך אָב אין אָרגאַניזם פֿון פּלאַנצען, קומען פֿאָר צוליעב די קעמערלעך. ווען די פּלאַנצע וואַקסט ווערען בעשאַפֿען נייע קעמערלעך.

ווי ווערען זיי אָבער בעשאַפֿען, אָדער ווי מעהרען זיי זיך? איט־ליכס קעמערל נעהרט זיך אַ בעשטימטע צייט, זאַפּט איין אין זיך פֿער־שידענע שטאָפֿען, פֿערגרעסערט זיך ביז צו אַ געוויסער מאָס און דעמאָלט הויבט עס אָן זיך צו טיילען אויף צווייען. פֿריהער טיילט זיך דאָס קע־רענדעל, נאָכדעם טיילט זיך די פּראָטאָפּלאַזמאַ פֿון קעמערל און סוף כל סוף ווערט עס צופֿאַלען אויף צווייען. אַזוי מעהרען זיך די אַלע פּלאַנצען וואָס בעשטעהען פֿון איין קעמערל, און אַזוי מעהרען זיך אויך די קעמער־לעך אין די פּלאַנצען, וואָס בעשטעהען פֿון אַ סך קעמערלעך.

פֿרעגט זיך אָבער, ווי אַזוי נעהמען אַריין אין זיך די קעמערלעך שפּייז? זיי זענען דאָך בעדעקט מיט אַ הייטעל און האָבען נישט קיין עפֿענונג, דורך וועלכע די שפּייז זאָל אַריינגעהן? אום דאָס צו פֿערשטעהן, דאַרף מען זיך בעקאָנען מיט אַ פֿיזישער ערשיינונג, וואָס מען רופֿט דאָס דיפֿוזיע.

דיפֿוזיע איז זעהר אַ פֿערשפּרייטע ערשיינונג אין דער נאַטור. אום זיך צו בעקענען מיט דעם קלערער, וועלען מיר מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע: מיר וועלען אַריינשטעלען אין אַ כלי מיט געוועהנליכען וואַסער אַ קלענערע, צוגעדעקטע כלי, אין וועלכער ס'געפֿינט זיך זאַלץ, אויפֿגעלאָזענע אין וואַסער. ווען די קלענערע כלי וועט שוין זיין אַריינגעשטעלט, וועלען מיר אַראָבנעהמען דאָס דעקעל. אין אַ צייט אַרום וועלען מיר בעמערקען אַז דאָס וואַסער אין דער גרויסער כלי איז געוואָרען אַביסעל געזאַלצען און דאָס געזאַלצענע וואַסער איז ווענינער געזאַלצען. דערפֿון זעהען מיר, אַז די ביידע פֿליסיגקייטען האָבען זיך אויסגעטישט פֿון זיך אַליין. די דאָזיגע ערשיינונג ווערט אָנגערופֿען דיפֿוזיע. זי קומט פֿאָר אומעטום, וואו ס'טרעפֿען זיך צוזאַמען צוויי פֿערשידענע פֿליסיגקייטען, צוויי פֿערשידענע גאַזען א. ז. וו.

ווען צוויי פֿליסיגקייטען טרעפֿען זיך צוזאַמען אַזוי, אַז צווישען די ביידע איז דאָ אַ הייטעל, דרינגען די פליסיגקייטען אַריין דורך דעם הייטעל און מישען זיך אויס. אַזאַ מין דיפֿוזיע ווערט אָנגערופֿען אָסמאָז.

אום דאָס בעסער צו פֿערשטעהן, קען מען מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע. אין אַ גלעזערנער כלי וועלען מיר אויפֿלאָזען אַ זאַלץ, אין וועלכער ס'געפֿינט זיך אייזען. צום ביישפּיעל, חלאָר-אייזען. דערנאָך וועלען מיר נעהמען אַ לאָמפּ-גלאָז און דאָס אַרומבינדען מיט אַ שטיק פּענכער אַזוי, אַז דאָס וואַסער, וואָס מ'וועט אַריינגיסען אין גלאָז זאָל זיך נישט אַרויסגיסען. אינ'ם גלאָז וועלען מיר אין וואַסער אויפֿלאָזען טאַנין (אַ פּולווער, וואָס ס'בעקומט זיך פֿון דעמבענע קאָרע). ביי ביידע אויפֿלאָזונגען בלייבט דאָס וואַסער דורכזיכטיג. ווען איהר וועט אַריינשטעלען די כלי מיט טאַנין אין דער כלי מיט אייזען-זאַלץ, וועט איהר בעמערקען, אַז די אויפֿלאָזונג מיט טאַנין פֿון דער אינוועניגסטער כלי ווערט שוואַרץ. טאַנין מיט אייזען-זאַלץ גיבען צוזאַמען אַ שוואַרצע כעמישע פֿערבינדונג, אַ מין טינט. די אייזען-זאַלץ איז דורכגעדרונגען דורכ'ן פּענכער און האָט זיך פֿערבונדען מיט'ן טאַנין און דעריבער איז די פֿליסיגקייט געוואָרען שוואַרץ. איצט וועלען מיר מאַכען דעם עקספּערימענט פֿערקעהרט. גיסט אַריין אין דער ערשטער כלי אַנ'אויפֿלאָזונג פֿון טאַנין, און אין דער צווייטער—אַנ'אויפֿלאָזונג פֿון אייזען-זאַלץ. מיר וועלען דעמאָלט בעמערקען, אַז די פֿליסיגקייט אין דער ערשטער כלי ווערט שוואַרץ און אין דער צווייטער נישט. פֿון דאַנען זעהען מיר, אַז די אייזען-זאַלץ געהט דורך

דורך דעם פענצטער, און דער טאַנין–נישט. פון דער פּראָבע זעהען מיר, ערשטענס, אַז צולאָזענע שטאָפען קענען דורכגעהן אַ הייטעל, און צווייטענס, אַז נישט אַלע שטאָפען קענען דורכדרינגען דורך אַ הייטעל, די, וואָס קענען יאָ דורכגעהן דורך אַ הייטעל, ווערען אָנגערופען קריסטאַלאָאידען, און די, וואָס געהען נישט דורך–קאָלאָאידען.

איצט קענען מיר שוין אַריבערגעהן צו דעם, ווי ס'נעהרען זיך די קעמערלעך. דאָס וואסער, וואָס זאַפּען איין די וואָרצלען, טראָגט אין זיך צולאָזענע זאַלץ. זיי דיפונדירען (דרינגען אַריין) דורך דעם הייטעל פון יעדען קעמערל. דאָסזעלבע קומט פאָר מיט קויהלען-זויער, וואָס קען אויך דורכדרינגען דורכ'ן הייטעל. די קויהלען-זויער ווערט כעמיש צופאַלען און בלייבט אינווענינ. אויף אַזאַ אופן קריגען די קעמערלעך שטאָף פון דרויסען.

פראגען.

1) פון וואָס בעשטעהט יעדע פלאַנצע? 2) ווער האָט צוערשט בעוויזען, אַז פלאַנצען זענען נישט איינפאַך געבויט? 3) ווער האָט דער ערשטער ערפונדען מיקראָסקאָפּישע חיה'לעך און פלאַנצען? 4) וואָס איז אַזוינס פּראָטאָפּלאַזמא, קערנדעל, קעמערל-זאַפט? 5) אין וואָס בעשטעהט די קעמערל-טעאָריע? 6) ווי קען מען אָנרופען אַ פלאַנצע אָדער אַ חיה לויט דער טעאָריע? 7) פון וואָס בעשטעהט קעמערל-זאַפט? 8) אויף וואָס פאַר אַנ'אופן נעהרט זיך דאָס קעמערל? 9) אויף וואָס פאַר אַנ'אופן מעהרט זיך דאָס קעמערל? 10) וואָס איז אַזוינס דיפוזיע? 11) וואָס איז אַזוינס אָסמאָז? 12) וועלכע שטאָפען רופען זיך קריסטאַלאָאידען? 13) וועלכע שטאָפען ווערען אָנגערופען קאָלאָאידען?

קאַפּיטעל פינף.

פון וועלכע שטאָפען בעשטעהען די פלאַנצען און ווי אַזוי קומען זיי צו די דאָזיגע שטאָפען?

יעדע פלאַנצע האָט אין זיך פייכטקייט, ד. ה. וואַסער. אַנדערע — ענטהאַלטען מעהר, אַנדערע ווייניגער וואַסער. מיר קענען אפילו געוויסען, וויפיעל וואַסער געפינט זיך אין זיי. פּראָבירט אָנוואַרימען אַ פלאַנצע אין אַ כלי ביי אַ היץ פון העכער הונדערט גראַד, וועט זי אויסגעטריקענט ווערען ד. ה. זי וועט אָנוועהרען דאָס וואַסער, וואָס געפינט זיך אין איהר, און אויף דעם אופן קען מען אויסרעכענען, וויפיעל פּראָ-

צענט וואַסער געפֿינט זיך אין דער אָדער יענער פּלאַנצע. מען ווענט זי אָב פֿאַר׳ן טריקענען און נאָכ׳ן טריקענען. דער אונטערשיעד וועט ווייזען דעם פּראָצענט פֿונ׳ם וואַסער, וואָס געפֿינט זיך אין דער פּלאַנצע, וואָס מיר ווילען איצט פֿאָרשען.

מיט דער אויסגעטריקענטער פּלאַנצע קען מען מאַכען ווייטערדיגע עקספּערימענטען. ווען מ׳פֿערברענט אַ פּלאַנצע, בלייבט איבער אַביסעל אַש, דאָס הייסט, אַז די טרוקענע טיילען פֿון יעדער פּלאַנצע בעשטעהען פֿון שטאָפֿען, וואָס ווערען פֿערשוואונדען ביים ברענען, און פֿון אַש.

אָבער וואָס הייסט דאָס „פֿערשוואונדען ווערען ביים ברענען״? פֿון ערשטען טייל נאַטור־וויסענשאַפֿט ווייסען מיר שוין, אַז ביים ברענען ווערט נישט פֿערפֿאַלען דער קערפּער, וואָס ברענט, נאָר צוזאַמען מיט דעם זויער־שטאָף פֿון דער לופֿט בילדעט ער גאַז־אַרטיגע פּראָדוקטען, וואָס צומישען זיך מיט דער לופֿט. אָט די גאַז־אַרטיגע פּראָדוקטען קען מען צוזאַמענקלויבען: מען דאַרף נאָר זעהן, אַז די גאַזען, וואָס בעקומען זיך ביים ברענען, זאָלען נישט צולויפֿען זיך אין דער לופֿט, נאָר ווערען צוזאַמענגעקליבען אין ספּעציעלע כלים.

דאָס האָט מען טאַקי געמאַכט און אויספּראָבירט, געמאַכט אַנאַליזען, ווי חעמיקער זאָגען. די אַנאַליזען האָבען געוויזען, אַז אין דעם טייל פּלאַנצען, וואָס ווערט פֿערברענט, געפֿינען זיך פֿיער שטאָפֿען: קױהלען, זויער־שטאָף, וואַסער־שטאָף, און שטיק־שטאָף, ס׳איז אַפֿילו געגוי אויסגערעכענט געוואָרען, אויפ׳ן סמך פֿון אַ סך אַנאַליזען אויף פּלאַנצען און טיילען פֿון זיי, וואָס פֿאַר אַ פּראָצענט דורכשניטליך האָט יעדער פֿון די דערמאָהנטע שטאָפֿען.

אויף הונדערט וואָג־טיילען פֿון טרוקענעם פּלאַנצען־שטאָף געפֿינען זיך דורכשניטליך: 45%—קױהלען, 6.5% — וואַסער־שטאָף; 1.5% שטיק־שטאָף; 42%—זויער־שטאָף; 5%—אַש.

די פֿיער שטאָפֿען, אויסער אַש, לאָזען זיך אַריין אין פֿערשידענע כעמישע פֿערבינדונגען, וואָס ווערען אָנגערופֿען אָרגאַנישע. עס זענען בעקאַנט מעהרערע גרופּען פֿון די דאָזיגע פֿערבינדונגען. די ערשטע גרופּע רופֿט זיך אָן קױהלען־הידראַטען. דאָס זענען פֿערבינדונגען, וואָס בעשטעהען פֿון קױהלען, וואַסער־שטאָף און זויער־שטאָף אין פֿערשידענע פּראָפּאָרציעס. צו דער גרופּע קױהלען־הידראַטען געהערט קראָכמאַל, צוקער און אַנדערע. קראָכמאַל איז יעדען בעקאַנט, צום ביישפּיעל, קאַרטאָפֿעל־קראָכמאַל, רייז־קראָכמאַל א. ז. וו. קראָכמאַל פֿון פּלאַנצען

קען יעדער לייכֿט בעקומען. נעהמט אַביסעל מעהל, שווענקט דורך מיט וואַסער. דאָס וואַסער וועט ווערען מוטנע, לאָזט דאָס מוטנע וואַסער שטעהן, וועט זיך אָבזעצען קראָכֿמאַל. ביים ווייטעריגען גיסען וואַסער, וועט איהר בעמערקען, אַז וואָס ווייטער, ווערט דאָס וואַסער אַלץ קלערער און קלערער, ביז עס ווערט אינגאַנצען קלאָר, ד. ה. אַז אין דער מעהל, וועלכֿע איהר שווענקט, איז שוין מעהר קיין קראָכֿמאַל נישטאָ. פֿון דעם מעהל איז געוואָרען אַזאַ מאַסע, וואָס קלעבט זיך אין די הענד און רופֿט זיך אָן קלעבעדיגער שטאָף. אַז פֿון מעהל קען ווערען עפּעס קלעפּעדיגס, האָט יעדערער בעמערקט, בשעת מען מאַכֿט טייג.

אַ צווייטע פֿערבינדונג פֿון קויהלען־הידראַט איז צוקער; נאָר די שטאָפֿען זענען פֿערבונדען אין אַנ׳אַנדערער פּראָפּאָרציע, ווי אין קראָכֿמאַל. אַז אין פֿלאַנצען איז דאָ צוקער, ווייס יעדערער. פֿון קראָכֿמאַל קען מען אויך בעקומען צוקער. ווען מ׳גיסט אויף קראָכֿמאַל זויערקייט, בעקומט זיך פּאַטאָקע. די פּראָבע צו בעקומען פֿון קראָכֿמאַל צוקער, קען יעדערער אַליין מאַכֿען: נעהמט אַ שטיקעל ווייכֿען ברויט, (אין דעם ווייכֿען ברויט געפֿינט זיך, זעלבסטפֿערשטענדליך, קראָכמאַל, ווייל קראָכֿמאַל געפֿינט זיך דאָך אין מעהל). קייט לאַנג און פּאַמעליך דעם ביסען. אין אַ צייט אַרום וועט איהר דערפֿיהלען, אַז דער ברויט האָט בעקומען זיסקייט: אונטער דער ווירקונג פֿון שפּייעכֿץ געהט קראָכֿמאַל אַריבער אין צוקער. ד. ה. עס בייטען זיך די פּראָפּאָרציעס פֿון די דערמאָהנטע שטאָפֿען.

די דריטע גרופּע פֿון אָרגאַנישע פֿערבינדונגען, וואָס געפֿינען זיך אין פֿלאַנצען, זענען וויסעל־שטאָפֿען. זיי בעשטעהען שוין פֿון פֿיער עלעמענטען; קויהלען, זויער־שטאָף, וואַסער־שטאָף און שטיק־שטאָף. וויסעל־שטאָפֿען רופֿען זיי זיך דערפֿאַר, ווייל דאָס וויסעל פֿון איי קען דיענען פֿאַר אַ מוסטער פֿאַר די דאָזיגע גרופּען פֿון אָרגאַנישע פֿערבינדונגען. דער קלעבעדיגער שטאָף, וואָס מיר האָבען בעקומען ביי וואַשען מעהל, איז וויסעל־שטאָף; מיר געפֿינען איהם אין די פֿלאַנצען. חוץ דעם געפֿינען מיר, אַז אין די פֿלאַנצען געפֿינט זיך אַ שטאָף, וואָס איז עהנליך צו בוימאייל. פֿון פֿלאַנצען קענען מיר בעקומען פֿערשידענע איילען. אַלזאָ, זעהען מיר, אַז אין פֿלאַנצען געפֿינען זיך די דריי גרופּען אָרגאַנישע פֿערבינדונגען: קויהלען־הידראַטען, וויסעל־שטאָפֿען און איילען. די דאָזיגע גרופּען געפֿינען זיך אין פֿערשידענע פֿלאַנצען אין פֿערשידענע פּראָפּאָרציעס. צום ביישפּיעל, אין קאַרטאָפֿעל, רייז, געפֿינט

זיך אַ סך קראָכמאַל; אין באָב, אַרבעס געפֿינט זיך אַ סך ווייסעל־שטאָ־פֿען; אין איילבערטען, מאַנדלען, ליינזוימען, געפֿינט זיך אַ סך איילען און פֿון זיי טאַקע קוועטשט מען אויס די איילען; אויף אַזאַ אופֿן בעקו־מען מיר, ליינאייל, מאַנדעל־אייל, ריצין־אייל, קאָקוס־אייל. א. ז. וו. איילען זענען כמעט דאָס אייגענע וואָס פֿערשידענע פֿעטסען ביי חיות.

איצט קענען מיר שוין אין צאָהלען אויסדריקען, פֿון וואָס פֿאַר אַ שטאָפֿען עס בעשטעהען געוויסע פּלאַנצען. למשל, אויף 100 טייל פֿון קאָניטשינע (אַ גאַנצע פּלאַנצע), ווייץ (מעהל). ליין (זוימען) געפֿינען זיך:

קויהלען־הידראַטען	16.6	74.8	62.6
ווייסעל־שטאָפֿען	3.7	11.8	20.5
איילען	0.8	1.2	37.0
אַש	1.7	0.7	5.0
וואַסער	78.0	12.6	12.3

פֿון וואַנען נעהמען זיך אָבער די שטאָפֿען אין די פּלאַנצען?

וואַן־העלמאָנד האָט געמאַכט פֿאָלגענדען עקספּערימענט:

„איך האָב אָנגעשאָטען, שרייבט ער, אין אַ ליימענע כלי צוויי הונדערט פֿונט ערד, וואָס עס איז אויסגעטריקענט געוואָרען אין אַן אויוען. איך האָב אַריינגעזעצט אין איהר אַ צווייג פֿון אַ ווײדע (איווא), וואָס האָט געוואויגען פֿינף פֿונט, אין פֿינף יאָהר אַרום איז דער צווייג אויסגעוואַקסען און האָט געוואויגען הונדערט ניין־און־זעכציג פֿונט. די כלי פֿלעגט מען בעגיסען, ווען ס'איז געווען נויטיג, מיט רעגען־וואַסער אָדער דיסטילירט וואַסער. אויף אָבצוהיטען פֿון שטויב האָב איך די כלי בעדעקט מיט אַ בלעך, וואָס האָט געהאַט אַ סך לעכעלעך. איך האָב נישט אָבגעוואויגען די בלעטער, וואָס די פּלאַנצע האָט אָנגעוואָרען אין די פֿיער פֿערגאַנגענע קאַלטע יאָהר־צייטען. ענדליך, האָב איך נאָכאַמאָל אויסגע־טריקענט די ערד און געפֿונען, אַז זי ווענט צוויי הונדערט פֿונט אָהן צוויי אונצען, הייסט עס, אַז ס'איז געווען גענוג צו שפּייזען די פּלאַנצע מיט וואַסער, אַז ס'זאָל זיך בעקומען הונדערט פֿיער־און־זעכציג פֿונט אין פֿערשידענע טיילען פֿון דער פּלאַנצע“.

שפּעטער האָט זיך אַרויסגעוויזען, אַז נישט בלויז אין'ם וואַסער, נאָר אויך אין דער לופֿט געפֿינען זיך די שטאָפֿען, פֿון וועלכע עס ווערען געבויט די וויכטיגסטע טיילען פֿון דער פּלאַנצע. יעדענפֿאַלס האָט וואַן־העלמאָנד'ס פּראָבע בעוויזען, אַז נישט נאָר פֿון דער ערד שעפּט די פּלאַנצע די נאַהרונג

פֿון דער ערד נעהמט די פֿלאַנצע נאָר וואַסער און זאַלצען און פֿון דער לופֿט נעהמט זי איהר וויכטיגסטען טייל—קויהלען-זויער.

דאָס וואַסער מיט די זאַלצען זוינט די פֿלאַנצע איין דורך די וואָרצלען, און די קויהלען-זויער—דורך די בלעטער.

פֿ ר אַ ג ע ן.

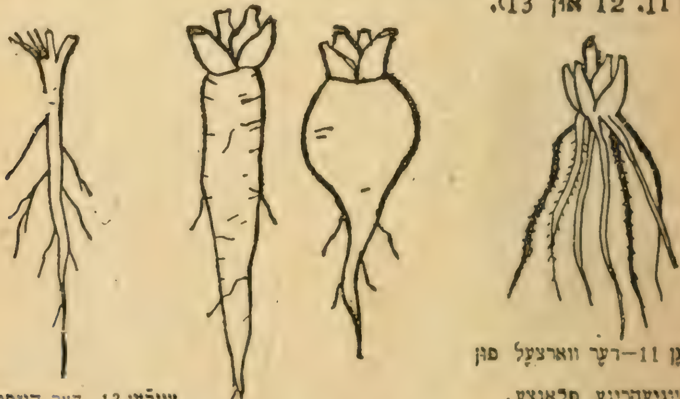
1) פון וואָס פאַר אַ שטאָפען בעשטעהט די פלאַנצע? 2) וואס הייסט ארגאַנישע פערבינדונגען? 3) פון וואס בעשטעהט קויהלען-הידראַטען? 4) פון וואס בעשטעהען די ווייס-סעל-שטאָפען? 5) וואס ווייזט דער אַנאַליז פון פלאַנצען? 6) וואס פאר אַן עקספערימענט האָט געמאכט וואַן-העלמאנד?

קאַפּיטעל זעקס:

די וואָרצלען און זייערע פונקציעס.

יעדע פֿלאַנצע בעשטעהט פֿון אַ אונטערשטען טייל און אַן אויבערשטען. דער אויבערשטער טייל געפֿינט זיך אויף דער ערד און רופֿט זיך שטאַם, דער אונטערשטער—געפֿינט זיך אין דער ערד און רופֿט זיך וואָרצעל.

וואָרצלען האָבען פֿערשידענע פֿאָרמען. ביי געוויסע פֿלאַנצען געהט דער וואָרצעל גלייך אַרוים פֿון שטאַם און טראָגט אויף זיך צווייגען, ווי למשל, דער וואָרצעל פֿון פעטרושקע; ער ווערט אנגערופֿען הויפּט-וואָרצעל. ביי אַנדערע, ווידער, געהען אַרוים פֿון שטאַם עטליכע וואָרצלען מיט אַמאָל, ווי למשל, ביי קאָרן, ווייץ א.ז.וו. און בכלל, ביי איין-יעהריגע פֿלאַנצען. עס זענען פֿאַרהאַן ווידער פֿלאַנצען, וואָס האָבען גראָבע וואָרצלען, אַזוי ווי מערען, רעטעך, א. ד. גל. דאָס זענען וואָרצלען פֿון צוויי-יעהריגע פֿלאַנצען, (צייכען 11, 12 און 13).



צייכען 11—דער וואָרצעל פֿון איין-יעהריגע פלאַנצע.

צייכען 12 — דער וואָרצעל פֿון צוויי-יעהריגע פלאַנצע.

צייכען 13—דער הויפּט-וואָרצעל.

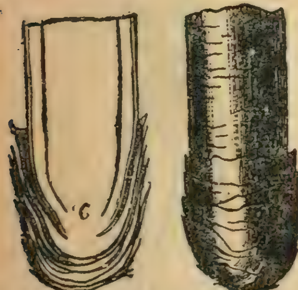
אויסער דעם, געפינען זיך אויף די ווארצלען און זייערע צווייגען קליינע העהרעלעך (צייכען 14. 15). אויפ'ן עק פון ווארצעל געפינט זיך



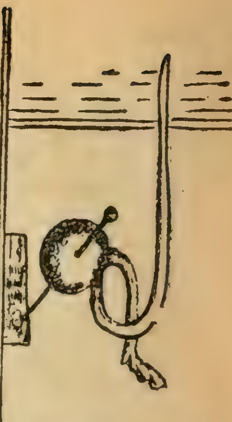
צייכען 14—דער ווארצעל מיט העהרעלעך.

צייכען 15—דער ווארצעל מיט ערד, וואס איז צוגעשטאנען צו די העהרעלעך.

א היטעלע. דאס היטעלע איז אנגעטהון אויפ'ן ווארצעל, אזוי ווי, למשל, א פינגערהוט אויפ'ן פינגער. דער ווארצעל וואקסט מיט די אונטערשטע טיילען ד. ה. נייע קעמערלעך בילדען זיך אויפ'ן עק פון ווארצעל. אזוי ווי זיי זענען נאך יונג און איידעל, דיענט זיי דאס היטעלע פאר א שוץ (צייכען 16). דער ווארצעל וואקסט שטענדיג אין דער ריכטונג צום צענטר פון דער ערד. ווען מיר ווילען א פלאנצע אוועקשטעלען אזוי, אז דעם ווארצעל זאל אויסקומען צו וואקסען נישט צום ערד=צענטר וועט ער זיך פארט אויסדרעהען און וואקסען סוף כל סוף אראב, צום צענטר צו. מ'קען מאכען פאלגענדע פראבע: אויף א שפילקע שטעקט מען ארויף אנ'ארבעס, וואס האט שוין אנגעהויבען צו שפראצען. ווען מען לעגט די שפילקע אוועק אזוי, אז די ווארצלען נעהען אן א זייט נישט צו דער ערד צו, וועט זיך אין א צייט ארום דאס קליינע ווארצעלע דאך אויסדרעהען צו דער ערד צו (צייכען 17).



צייכען 16—דער ווארצעל מיט דעם היטעל.



צייכען . —דער וואָרצעל האָט זיך אויסגעדרעהט צו דער ערד.

די איינגענשאַפּט פון וואָרצעל צו וואַקסען צום ערד-צענטר צו ווערט אָנגערופען געאָטראָפיזם, און איז דער בעסטער סימן פאַר אַ וואָרצעל.

נאָך אַ סימן איז דאָ פאַר'ן וואָרצעל: אויף איהם וואַקסען נישט קיין שום בלעטער.

ס'זענען דאָ אזעלכע טיילען פון געוויקסען, וואָס וואַקסען אין דער ערד, און דאָך קען מען זיי נישט אָנרופען וואָרצלען, ווייל זיי האָבען נישט די ביידע סמנים. צום ביישפיעל, קארטאפעל, וואָס מיר עסען, ציבעלעס א. ז. וו. ערשטענס, וואקסען זיי אנדערש ווי וואָרצלען און אויף זיי געפינען זיך בלעטער. ווען איהר וועט זיך צוקוקען צו א קאַרטאָפעל, וועט איהר בעמערקען, אז אויף איהם גע- פינען זיך קליינע לעכעלעך, וואָס מ'רופט זיי אויגעלעך, אין וועלכע ס'געפינען זיך קליינע בלעטלעך. ווען מ'פערזייהט א שטיקעל קאַרטאָפעל מיט אַזאַ בלעטעלע, וואַקסט אויף אַ גאַנצע פלאַנצע מיט בלעטער, און טאַ- קי ביים זייהען קאַרטאָפעל שניידט מען זיי אויף שטיקלעך אַזוי, אַז אין יעדען שטיקעל זאָל זיך געפינען אַנ'אויגעלע מיט אַ בלעטעל. דעריבער רעכענט מען זיי נישט צו וואָרצלען נאָר צו שטאַמען.

די וואָרצלען האָבען אַ גרויסע בעדייטונג פאַר דער פלאַנצע. דורך די וואָרצלען איז זי צוגעבונדען צו דער ערד און דורך זיי בעקומט זי אַ טייל פון איהר שפייז. ערשטעס, וואַסער. אָהן וואַסער קען קיין פלאַנצע נישט לעבען. ווען ס'געהט נישט לאַנג קיין רעגען, ווערען פערוויאַנעט, „פערשמאַכט" די פלאַנצען, און ווען אַזאַ טרוקעניש דויערט לאַנג, שטאַר- בען אַנדערע פלאַנצען אינגאַנצען אָב. אויסער וואָס וואַסער דיענט אַליין אַלס נאַהרונגס-מיטעל, טראָגט עס פונאַנדער מיט זיך איבער די גאַנצע פלאַנצע די נאַהרונגס-מיטעלען, וואָס בעקומען זיך פון דער ערד.

די פלאַנצען נעהמען פון דער ערד, ערשטענס, פערשידענע זאַלצען, פון וועלכע ס'בעקומט זיך נאָכ'ן פערברענען אַש. אין אַש געהען אַריין פערשידענע שטאָפען און יעדער געהט אַריין אין אַ קליינער מאָס; דאָך, אויב אַ וועלכער ס'איז שטאָף פעהלט, קען די פלאַנצע נישט לעבען. אום סטצושטעלען, צי קענען וואַקסען פלאַנצען אָהן די אָדער יענע שטאָפען, ערזייהט מען פלאַ-צען אין אַ כלי, וואו ס'געפינט זיך דיסטילירט וואַסער מיט אויפגעלאָזענע זאַלצען, וואָס זענען נויטיג פאַר די פלאַנצען. אין אַזאַ מין

כלי מיט וואַסער קען מען אַריינשטעלען אַ זוימען, וואָס האָט אָנגעהויבען צו שפּראָצען. ווען אין וואַסער זאָל פֿעהלען אַ וועלכער עס איז שטאָף פֿון אַש, ווי, צום ביישפּיעל, קאַלי, וועט די פּלאַנצע נישט וואַקסען. אויף דעם אונטערשטען בילד זענען דאָ צוויי כלים: איינע מיט קאַלי און די צווייטע אָהן קאַלי. אין דער ערשטער איז גריקע אויפֿגעוואַקסען אין איהר נאַטירליכער גרויס, אין דער צווייטער אָבער איז זי נישט אויסגעוואַקסען (צייכען 18).


צייכען 18—פּערזייהעטע גריקע: א) מיט קאַלי; ב) אָהן קאַלי.

דיזעלבע זאַך איז געמאַכט געוואָרען מיט אייזען. מ'האָט פֿערזייהט קוקורוזע אין איין כלי, וואו ס'האָט זיך געפֿונען אייזען-זאַלץ, און אין אַ צווייטער—אָהן דער זאַלץ. אין דער ערשטער כלי האָט די קוקורוזע דערגרייכט איהר נאָרמאַלע גרויס, אין דער צווייטער זענען אויסגעוואַקסען נאָר עטליכע בלעטער און דערצו בלייכע. די בלעטער זענען געווען קראַנק אויף דער קרענק, וואָס מען רופֿט זי ביי מענשען אַנעמיע (בלייכזוכט). אויף דער קרענק ליידען מענשען, ביי וועלכע אין'ם בלוט געפֿינט זיך ווינציג אייזען.

ווען מ'האָט צו אַ דריטער כלי צוגעשאָטען אַ ביסעל אייזען-זאַלץ, אַט די קוקורוזע אָנגעהויבען ווידער וואַקסען און די בלעטער זענען געוואָרען גרין. דאָסועלבע קומט פֿאָר אָפֿט מיט אַ מענשען, וואָס ליידט אויף אַנעמיע, ווען ער נעהמט איין אַ בעשטימטע צייט אייזען-טראָפּענס,—בעקומט ער די נאַטירליכע פֿאַרב.

אויסער די שטאָפֿען, וואָס רופֿען זיך מינעראַל-שטאָפֿען, ווי פֿערשיעדענע זאַלצען, נויטיגט זיך די פּלאַנצע אויך אין שטיק-שטאָף. שטיק-שטאָף בילדעט, ווי מיר האָבען שוין פֿריהער גערעדט, פֿערשיעדענע

אָרגאַנישע פערבינדונגען ד. ה. אַזעלכע פערבינדונגען, וואָס געפינען זיך אין אָרגאַניזמען, ווי וויסעל א. ז. וו.

אין לופט געפינט זיך אַסך שטיק-שטאָף. ווי בעוואוסט, בעשטעהט $^4/_5$ לופט פון שטיק-שטאָף; דאָך נעהמט נישט די פלאַנצע איהר שטיק-שטאָף פון לופט, נאָר פון דער ערד. דאָס איז דערוויזען געוואָרען מיט אַ גאַנצע רייהע עקספּערימענטען. ווען מ'וועט פערזייהען אין אַ כלי מיט וואַסער, אין וועלכער עס געפינען זיך אלע נויטיגע שטאָפען פאַר פלאַנצען, אויסער שטיק-שטאָף, וועט די פלאַנצע נישט אויסוואַקסען. דערי-בער, אויף דער ערד, וועלכע איז ווענינ געמיסטינט, וואַקסט שלעכט קאָרן. מיסט, וואָס בעשטעהט פון פערשיעדענע פלאַנצען און עקסקרע-מענטען (אָבפאַל) פון חיות, ענטהאַלט אין זיך פערשיעדענע פערבינדונ-גען פון שטיק-שטאָף. ווען מ'מיסטינט אוים דאָס פעלד, בילדען זיי פער-שיעדענע שטיק-שטאָף-פערבינדונגען און דערמיט נעהרט זיך די פלאַנצע. אַנשטאָט מיסט ברויכט מען דירעקט די פערבינדונגען פון שטיק-שטאָף, צוםביישפּיעל, סעליטרע, וואָס בעשטעהט פון קאַלי, שטיק-שטאָף און זויער-שטאָף.

אָט די שטיק-שטאָף-פערבינדונגען און די זאַלצען, וואָס געפינען זיך אין אַש, בעקומט די פלאַנצע פון דער ערד דורך די וואָרצלען. וועגען דעם, ווי דאָס קומט פאָר, האָבען מיר שוין גערעדט פריהער.

נאָר אינ'ם וואַסער פון דער ערד געפינען זיך די זאַלצען אין זעהר אַ קליינער מאָס. דאַמיט די פלאַנצע זאָל בעקומען די נויטיגע מאָס זאַלץ, מוז זי אַסך וואַסער דורכטרייבען דורך איהרע געפעס. אויף אַזאַ אופן מוזען די וואָרצלען איינזאַפּען אין זיך אַסך וואַסער. נאָר דאָס שטיקעל ערד, אין וועלכער ס'געפינט זיך דער הויפּט-וואָרצעל אליין, קען נישט נעבען אַזוי פיעל וואַסער, אין וויפיעל ס'נויטיגט זיך די פלאנצע. דע-ריבער האָבען וואָרצלען צווייגען און אויף זיי העהרעלעך, וואָס רופען זיך וואָרצעל-העהרעלעך. די העהרעלעך עסען זיך איין אַזוי שטאַרק אין דער ערד, אַז ווען מ'רייסט אַרוים דעם וואָרצעל, רייסט זיך צוזאַמען אַרוים שטיקלעך ערד. אָט די העהרעלעך, מיט די צווייגען און הויפּט-וואָרצעל צוזאַמען, זאַפען וואַסער פון דער ערד. אַ דייטשער געלעהרטער האָט אויס-גערעכענט, אַז דער וואָרצעל פון ווייץ מיט אַלע זיינע צווייגען פערנעהמט 250 סאַזשען, ווען מ'וואָלט זיי אויסגעלעגט אין איין גראַדער ליניע, און ווען מ'וועט צורעכענען דערצו די העהרעלעך, וועט מען בעקומען 20 זויאָרסט. דערפון קען מען פערשטעהן, ווי אַזוי די פלאַנצע קען איינ-

זאַפּען אַזוי פֿיעל וואַסער, וויפֿיעל זי האָט נויטיג.

די בלעטער פֿון די פֿלאַנצען אָטעמען שטענדיג אויס וואַסער־דאַמפּ.

די מאַסע וואַסער, וואָס די פֿלאַנצע גיט אַרויס, איז זעהר גרויס. דאָס איז אָבהענגיג פֿון דער ליכֿטיגקייט, פֿייכֿטקייט פֿון לופֿט און פֿון ווינד.

אַ בלאַט פֿון אַ זונען־בלום (פֿאָדסאָלנוך) קען אויסעטעמען אַ ליטער וואַסער אין אַ מעת־לעת. גרויסע בוימער—גאַנצע עמער. אַ גרויסע בער־יאָזע גיט אַרויס דרייסיג עמער וואַסער־דאַמפּ, אַ דעסיאַטין וואַלד—טויזענ־דער עמער (פֿון 2—3 טויזענד). אַ דעסיאַטין האָבער פֿאַרעט אויס אין פֿערלויף פֿון זומער פֿון הונדערט ביז צוויי הונדערט פּוד וואַסער. אַ דעס־יאַטין גראָז, וואָס וואַקסט אויף די לאָנקעס, פֿאַרעט אויס 500,000 פּוד וואַסער.

דאָס אויסגעפֿאַרעטע וואַסער בעפֿרייט אַנ׳אָרט פֿאַר פֿרישע פֿאָרציעס. אויף די פֿרייע ערטער קומט אָן דאָס פֿרישע וואַסער פֿון די צווייגען און פֿון שטאַם, וואָס ווערען אויסגעפֿאַרעט. אויף אַזאַ אופֿן ווערען אין די נידעריגע טיילען פֿון דער פֿלאַנצע ביז׳ן סאַמע וואָרצעל פֿרייע ערטער און דעמאָלט דרינגט אַריין אין זיי דאָס וואַסער פֿון דער ערד. דאָס וואַסער הויבט זיך העכֿער און העכֿער, ביז עס דערגרייכֿט די בלעטער און פֿאַרעט זיך ווייטער אויס. אויף די אויסגעפֿאַרעטע קומען ווייטער פֿרישע פֿאָרציעס וואַסער א. ז. וו.

זעהען מיר אַלזאָ, אַז צוליעב דעם אויסעטעמען מיט וואַסער־דאַמפּ ווערט דער וואָרצעל אַ מין פּאָמפּע, וואָס שעפּט וואַסער צוזאַמען מיט די נויטיגע שטאָפֿען פֿון דער ערד, און דאָס איז טאַקי די הויפּט־פֿונקציע פֿון וואָרצעל.

פֿראַגען.

1) פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט די פֿלאַנצע און ווי רופֿען זיי זיך? 2) וואָס פֿאַר אַ חאָרצלען האָבען די איינ־יעהריגע, צוויי־יעהריגע און פֿיעל־יעהריגע געוויקסען? 3) ווי וואַקסט דער וואָרצעל? 4) מיט וואָס פֿאַר אַנ׳עקספּערימענט קען מען דערווייזען, אַז דער וואָרצעל וואַקסט צום ערד־צענטרום? 5) אין וואָס בעשטעהען די פֿונקציעס פֿון וואָרצעל? 6) וואָס פֿאַר אַ סמנים האט אַ וואָרצעל? 7) וועלכע שטאָפֿען בעקומט די פֿלאַנצע דורך דעם וואָרצעל? 8) צוליעב וואָס מיסטיגט מען פֿעלדער?

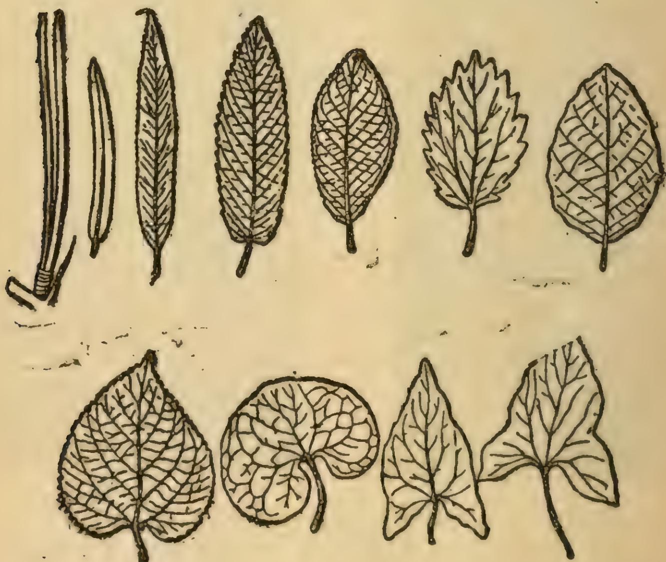
קאפּיטעל זיעבען.

דאָס בלאַט און זיינע פונקציעס.

די גרעסטע צאָהל בלעטער בעשטעהען פון דריי טיילען. איין טייל, מיט וועלכען דאָס בלאַט איז צוגעבונדען צום צווייג, און מיר וועלען עס אָנרופען פּיאַטע, אַ צווייטער, דאָס דינע פּיסעל, און אַ דריטער — דאָס בלאַט גופא.

די פאָרמען פון די בלעטער זענען פערשידען. אַנדערע זענען דין און האָבען אַנ'אויסזעהן פון נאָדלען. אַזוינע בלעטער רופען זיך נאָדעל־בלעטער און די בוימער, וואָס האָבען אַזוינע בלעטער, רופען זיך נאָדעל־בוימער.

אַלע אַנדערע בלעטער זענען ברייטע, נאָר די פאָרמען זענען אין זיי פערשידען. קיילעכדינע ווי אַנ'איי, לאַנגליכע, ווי אַ שווערד, אַנדערע האָבען די פאָרם פון אַ האַרץ א. ז. (צייכען 19).



צייכען 19—פאָרמען פון בלעטער.

אויך אונטערשיידען זיך די בלעטער איינע פֿון די אַנדערע מיט די ראַנדען. (צייכען 20)



צייכען 20—פֿאָרמען פֿון ראַנדען.

אין יעדען בלאַט זענען שטאַרק קענטיג די אָדערען, דאָס אויסזעהן פֿון די אָדערען איז אויך פֿערשידען אין פֿערשידענע בלעטער. אַנדערע זענען אויסגעבויגען ווי אַ דוגה, די-פֿערצווייגט ווי אַ פֿיין-געוועב (צייכען 21).





צייכען 21—די אָדערען פֿון די בלעטער.

די אַלע סמנים דינען אונז צום אונטערשיידען איין פֿלאַנצע פֿון דער אַנדערער. ביי דער בעשרייבונג פֿון אַ פֿלאַנצע בעשרייבט מען אויך בענוי די פֿאָרמען פֿון בלאַט.

די פֿאָרם און גרויס פֿון בלאַט זענען אָבהענגיג פֿון די בעדינגונגען, אין וועלכֿע דאָס בלאַט געפֿינט זיך.

בלעטער זענען דאָ קליינע און גרויסע. ס׳זענען פֿאַרהאַן אַזעלכֿע, וואָס דערגרייכֿען ביז זיעבען־אַכֿט מעטער אין דער לענג און פֿינף־זעקס מעטער אין דער ברייט. צוםביישפּיעל, אַזעלכֿע בלעטער געפֿינען מיר ביי אַ פּאַלמע, וואָס וואַקסט אויפֿ׳ן אינזעל ציילאָן. אין בראַזיליען וואַקסט אַ פּאַלמע, וואָס איהר בלאַט האַלט די לענג מעהר ווי עטליכֿע און צוואַנציג מעטער. געוועהנליך, וואַקסען אַזעלכֿע פּלאַנצען מיט אַזעלכֿע גרויסע בלעטער אין די פֿייכֿטע, טראָפּישע לענדער, וואו ס׳איז דאָ אַ סך וואַסער און ווען די פּלאַנצע זאָל נישט שטאַרק פּאַרען, וואָלט זי סי געהאַט אַנ׳איבערפֿלוס פֿון וואַסער, סיי איהר וואָלט צוגעקומען וועניג פֿרישע וואַסער. די פּלאַנצע, צופּאַסענדיג זיך צו דעם פֿייכֿטען קלימאַט, ענטוויקעלט גרויסע בלעטער, דורך וועלכֿע זי לאָזט אַרויס פֿון זיך אַ סך וואַסער־דאַמפּף.

דאָס צופּאַסען זיך צו דער אומגעבונג זעהען מיר אויך אין אַנדערע פֿאָרמען פֿון בלעטער. אין אונזערע קאַנטען זעהען מיר פּלאַנצען, וואָס האָבען אויף די בלעטער העהרעלעך. די אַלע העהרעלעך אָטעמען אויך אַרויס פֿון זיך וואַסער. זעלבסטפֿערשטענדליך, אַז די העהרעלעך מיט׳ן בלאַט אָטעמען אַרויס מעהר וואַסער, איידער דאָס בלאַט אַליין. אַנ׳אַנדער ווידער געבוי האָבען די בלעטער, וואָס וואַקסען אין טרוקענע ערטער, ווי אין די מדבריות. זיי זענען שמאָלע און האָבען אויף זיך אַ שטייפֿע „הויט". דער, וואָס האָט געזעהען קאַקטוסען אין די וואַזאָנען, דער קען זיך פֿאָרשטעלען די בלעטער. די שטייפֿע „הויט" לאָזט נישט אַזוי לייכֿט אַרויס וואַסער־דאַמפּף און דעריבער, דאָס ביסעל וואַסער, וואָס די פּלאַנצע בעקומט פֿון דער ערד, האַלט זיך אין איהר לענגער.

איצט וועלען מיר זיך צוקוקען, ווי זעהט אויס דאָס אינערליכֿע געבוי פֿון בלאַט. ווען מיר וועלען אַ בלאַט איינגעצען גוט אין וואַסער, וועט מען לייכֿט קענען אַראָבנעהמען פֿון זיינע ביידע זייטען צו הייטלעך — אַנ׳אויבערשטע און אַ אונטערשטע. נאָכֿדעם, ווי מ׳האָט אַראָבגענומען די הייטלעך, זעהען מיר אַ סך געצווייגטע אָדערן, צווישען וועלכֿע עס געפֿינט זיך אַ וייכֿעס געוועב. אין דעם געוועב זענען דאָ אַ סך בלויזען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך לופֿט. אין געוועב געפֿינען זיך פֿערשידענע גרינע קייקעלעך—חלאָראָפֿיל־קערענדלעך, וועלכֿע שפּיעלען זעהר אַ גרויסע ראָליע ביי דער נאַהרונג פֿון די פּלאַנצען. אין דעם אונטערשטען הייטעל

זענען קענטיג אַ סך שפּעלטעלעך. למשל, אין אַ בלאַט פון אַ לינדען־בוים זענען דאָ העכער ווי אַ מיליאָן שפּעלטעלעך. יעדער פון אָט די אינערליכע טיילען פון בלאַט האָט זיינע פונקציעס. דורך די אָדערען רינט דאָס וואַסער מיט די אויפגעלאָזענע שטאָפען. דורך די שפּעלטעלעך געהט אַריין די לופט אין די בלעטער, קלייבט זיך אָן אין די בלוזען און קומט אין בעריהרונג מיט די חלאָראָפיל־קערענדלעך.

דאָס בלאַט שפּיעלט אַ גרויסע ראָליע ביי דעם נעהרען זיך פון דער פלאַנצע. ווי מיר האָבען פריהער געזעהן, בילדעט קויהלען־שטאָף 45% פון די טרוקענע טיילען ביי דער פלאַנצע. אָט די קויהלען בעקומט די פלאַנצע נישט פון דער ערד, נאָר פון דער לופט. די בעסטע ראיה דערצו איז, אַז די ערד פון די פעלדער ווערט נישט אָרימער אין אָרגאַנישע פערבינדונגען, ד. ה. אין די פערבינדונגען, אין וועלכע ס'געהט אַריין קויהלען־שטאָף, נאָכדעם, — ווי ס'איז אויף איהר אויפגעוואַקסען תבואה. נאָכמעהר, זיי ווערען אַפילו רייכער אין די דאָזיגע פערבינדונגען. אויב אַזוי, איז די אַנדערע קוועלע, פון וועלכע די פלאַנצע קען שעפּען קויהלען, נאָר די לופט, און דאָס בלאַט איז אַן אָרגאַן, וואָס שאַפט דעם וויכטיגסטען און דעם גרעסטען טייל פון דער נאַהרונג, ד. ה. קויהלען.

ווי גרויס איז די מאַסע קויהלען, וואָס די פלאַנצע בעקומט דורך די בלעטער, קען מען זעהן פון פאָלגענדע ציפערן:

אַ העקטאַר וואַלד אין מיטעל־אייראָפּא אַסימילירט (פערדייעט) אין אַ יאָהר 1800 קילאָגראַם

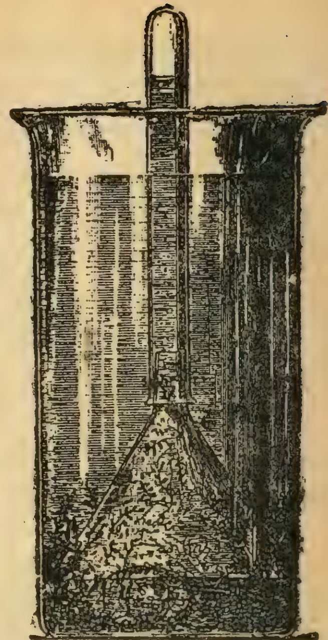
„ „ לאָנקע „ „ „ „ 3500 „

און אָט די מאַסע קויהלען בעקומט די פלאַנצע דורך די בלעטער פון דער קויהלען־זויער, וואָס עס געפינט זיך אין דער לופט.

ווי אַזוי אָבער בעקומט די פלאַנצע די קויהלען? דורך די געוואַלדיג גרויסע צאָהל שפּעלטעלעך אין דעם אונטערשטען הייטעל פון בלאַט געהט אַריין לופט און פילט אָן די בלוזען. די קויהלען־זויער פון דער לופט, אונטער דער ווירקונג פון די חלאָראָפיל־קערענדלעך און די זון־שטראַהלען, ווערט צופאַלען אויף די צוויי עלעמענטען, פון וועלכע זי בעשטעהט, ד. ה. אויף קויהלען און זויער־שטאָף. די איינגעאָטעמטע לופט געהט אַרויס צוריק, נאָר אָהן קויהלען־זויער. דער פּראָצעס פון צופאַלען קויהלען־זויער אויף קויהלען און זויער־שטאָף

קומט פֿאַר נאָר בײטאָג (צײכֿען 22).
פֿאַרוואָס נױטיגט זיך אָבער קױהלען־
זױער אין ליכֿט? צו וואָס דאַרף מען
האָבען ליכֿט, אַז די קױהלען־זױער
זאָל קענען צופֿאַלען?

בשעת קױהלען ברענען אין
אױוועו, ווערען זײ אָן די חעמישע
ענערגיע פֿון די קױהלען און די
זױער־שטאָף פֿערוואַנדעלט זיך אין
וואַרימקײט. די קױהלען און זױער־
שטאָף, בעהעפֿטענדיג זיך צוזאַמען,
האָבען אָנגעוואױרען זײער חעמישע
ענערגיע און דעריבער קען אין
קױהלען־זױער גאָרנישט ברענען און
גאָרנישט אָטעמען. כדי זײ זאָלען
זײן צוריק פֿרײ און האָבען דיזעלבע
ענערגיע, וואָס פֿריהער, דאַרפֿען זײ
בעקומען צוריק זײער חעמישע ענער־
גיע, קײן ענערגיע, קײן שום נאַטור־
קראַפֿט ווערט נישט בעשאַפֿען פֿון זיך אַלײן. עס קען נאָר פֿערוואַנדעלט
ווערען אײן אַרט ענערגיע אין אַ צווײטע. דאַרפֿען מיר בעקומען, למשל,
עלעקטרישע בעלײכֿטונג, דרעהען מיר אַ ראָד אין דער עלעקטרישער מאַ־
שין. די בעוועגונג פֿון ראָד ווערט פֿערוואַנדעלט אין עלעקטרישע קראַפֿט
און די קראַפֿט געהט דורך דראָטהען אין לעמפעל און דאָרט ווערט זי
פֿערוואַנדעלט אין ליכֿט.



צי כען 22 — דער זױער־שטאָף פֿון אַ וואַסער־פֿלאַנצע טײלט זיך אַרױס אױף דער זון־ליכֿט און הױבט זיך אױף אין פּראָבירגלאָז.

ווען מיר וואַרימען קוועקזילבער־אָקסיד (אַ פֿעראײנינונג פֿון קוועק־
זילבער מיט זױער־שטאָף), ווערט די וואַרימקײט פֿערוואַנדעלט אין חעמי־
שע ענערגיע פֿון די בײדע קערפּער און זײ קענען צוריק אַרײנגעהן אין
נײע פֿערבינדונגען: זײ ווערען פֿרײ. אַלזאָ, די אָנגעוואױרענע חעמישע
ענערגיע נאָך דער בעהעפֿטונג האָבען קוועקזילבער מיט זױער־שטאָף צו־
ריק נעשעפּט דורך דעם פֿלאַם פֿון ברען־לעמפּעל.

דאָסזעלבע קומט פֿאָר מיט דער קױהלען־זױער. די ענערגיע פֿון
ליכֿט־שטראַהל ווערט פֿערוואַנדעלט אונטער דער ווירקונג פֿון חלאָראָפֿיל
אין חעמישע ענערגיע. די קױהלען און זױער־שטאָף קריגען די נױטיגע

צאָהל ענערגיע און זיי קענען איצט פריי עקזיסטירען און אַרויס פון זייער בעהעפטונג.

אין דעם זעהען מיר איינע פון די אינטערעסאַנטעסטע ערשיינונגען פון דער נאַטור. אַ דאַנק דעם חלאָראָפיל פון די בלעטער, בעקומען מיר אומזיסט, אָהן אַרבייט, אָהן מיה אַ מאַסע ענערגיע. מיר בעקומען נישט די ענערגיע דורך דרעהען אַ ראָד, דורך בעוועגען אַן'אַנדער מאַשין, נאָר מיר בעקומען זי פון די שטראַהלען, וואָס פאַלען אויף דער ערד פון דער זון. ענערגיע פון אַ טייל שטראַהלען ווערט צוזייהט איבער דער ערד, זיי מאַכען איהר ווירקונג, זיי בעוועגען די לופט, זיי בעוועגען דאָס וואַסער און מענשען בענוצען זיך זעהר אָפט מיט דער ענערגיע: זיי מאַכען ווינד־מיהלען, וואַסער־מיהלען א. ד. גל. נאָר פון אָט די אַרטען ענערגיע קענען מיר נישט מאַכען קיין פּאָרראַטס־קאַמער, מיר קענען זיי נישט צוגרייטען אויף שפּעטער. ווען מיר האָבען די ענערגיע, בענוצען מיר זיך מיט איהר: בלאָזט אַ ווינד—דרעהט זיך דער מיהל, פאַלט דאָס וואַסער, דרעהט זיך דער ראָד.

אַנדערש איז אָבער מיט דער העמישער ענערגיע, אין וועלכע ס'ווערט פערוואַנדעלט אין די בלעטער דאָס ליכט פון די זון־שטראַהלען. די קויהלען וואָס לעגט זיך אָב ביי דער צופאַלונג פון קויהלען־זויער, בלייבט אויף פּאָרראַט, מיט וועלכען מיר קענען זיך בענוצען, ווען מיר ווילען. מיר האַקען אויס אַ בוים און מיר הייצען מיט איהם דעם אויווען, מיר בעקומען ליכט און וואַרימקייט; דאָ אין אויווען לייכט און וואַרימט אונז דער זון־שטראַהל, וואָס איז געפאַלען אויפ'ן בלאַט פונ'ם בוים, האָט צושפּאָלטען אַביסעל קויהלען־זויער און איבערגעלאָזען אונז די קויהלען אין פאָרם פון האָלץ, שטיינקויהלען.

ווען מיר נעהמען אַ שטיק שטיין־קויהלען און הייצען דערמיט דעם אויווען, הייסט עס, אַז מיר בענוצען זיך מיט דער ענערגיע פון די זונען־שטראַהלען, וואָס זענען געפאַלען פאַר הונדערטער טויזענדער יאָהר צוריק און זייער ענערגיע איז געבליבען אין די קויהלען, וואָס מיר נוצען איצט.

אָט דאָס גיט אונז אַן'ערקלערונג וועגען דער גרויסער ראָליע, וואָס פלאַנצען שפּיעלען אויף דער ערד. די פלאַנצע איז אַ לאַבאָראַטאָריום, וואו ס'ווערט בעשאַפען פאַר דער ערד אַ סך ענערגיע פון דער זון, און דערמיט אונטערשיידען זיך פלאַנצען פון חיות. פלאַנצען בעשאַפען ענערגיע און חיות פערברויכען דאָס.

דעם געדאַנק האָט קלאָר צוערשט אַרויסגעזאָגט דער געלעהרטער ראָבערט מייער.

„די נאַטור, זאָגט ער, האָט זיך אַוועקגעשטעלט פאַר אַן׳אויפגאַבע אויפצוחאַפּען אין דער לופט דאָס ליכט, וואָס פאַלט אויף דער ערד, און אויפצוזאַמלען זיין בעוועגונגס־קראַפט, פערוואַנדלענדיג זי אין אַן׳אומבעוועגליכען צושטאַנד. צו דעם צוועק האָט זי בעדעקט די ערד־קאָרע מיט אָרגאַניזמען, וועלכע נעהמען איין אין זיך דאָס זון־ליכט און אויף דעם אופן זאַמלען זיי איין די מנַסע פון דער חעמישער ענערגיע. די דאָזיגע אָרגאַניזמען זענען פלאַנצען. די פלאַנצען־מלוכה דיענט פאַר אַ רעזערוואַר, אין וועלכען ס׳ווערען פערהאַלטען די זונען־שטראַהלען און ווערען אָנגעגרייט אויף צו בענוצען זיך מיט זיי איז דער צוקונפט״.

נאָך פריהער פאַר ראָבערט מייערן איז דער געדאַנק געבליבען אין קאָפּ דעם בעריהמטען ערפינדער פון דער אַייזענבאַהן סטעפענזאָן. אין זיין ביאָגראַפיע דערצעהלט זיך אַזאַ מעשה:

„איינמאָל, זונטאָג, ווען דער־עולם איז צוריקגעקומען פון קלויסטער, האָט זיך אויף דער טעראַסע פון׳ם שלאָס דרייטהאָן צוזאַמענגעקליבען אַ גאַנצע געזעלשאַפט און צווישען זיי זענען געווען סטעפענזאָן און בוקלאַנד אַ בעריהמטער געאָלאָג, און האָבען געקוקט אויף אַ צוג, וואָס איז געגאַנגען פון דערווייטען.

—„נו, בוקלאַנד, זאָגט סטעפענזאָן צו דעם בעריהמטען געאָלאָג, ענטפערט מיר אויף אַ האַרבע קשיה: קענט איהר מיר נישט זאָגען, וואָס בעוועגט דעם צוג, וועלכען איהר זעהט?—איך קלער, האָט געענטפערט בוקלאַנד, אַז די קראַפט פון איינע פון אייערע גרויסע מאַשינען. — טאָ וואָס־זשע ברענגט אין בעוועגונג די מאַשינען?—געווים איינער פון אייערע מאַשיניסטען. — ניין, זיי בעוועגט דאָס זונען־ליכט.—ווי איז דאָס מעגליך? האָט מען געפרעגט ביי איהם.—איך זאָג אייך, האָט געענטפערט סטעפענזאָן, אַז קיין אַנדער זאַך נישט, ווי דאָס זונען־ליכט, וועלכעס איז אין פערלויף פון אַ סך טויזענדער יאָהרען געלעגען אין „בעהעלטעניש״ אין דער ערד. דאָס ליכט, וואָס האָבען איינגעשלונגען די פלאַנצען, איז נויטיג, אַז ס׳זאָל זיך בעקומען אין זיי קויהלען. נאָכדעם ווי דאָס ליכט איז געווען אַזוי פיעל יאָהר „בעגראָבען״ אין די קויהלען־גרובען, האָט עס זיך ווידער בעוויזען אויף דער ערד, כדי עס זאָל דיענען, ווי למשל, אין דעם לאָקאָמאָטיוו, די גרויסע ציעלען פון מענשען״.

די קויהלען, וועלכע בעקומט זיך אין בלאט פון דער קויהלען־זויער, פערבינדט זיך מיט די שטאָפען פון וואַסער און בילדעט דעם קויהלען־הידראַט—קראָכמאַל. דאָס איז די ערשטע אָרגאַנישע פערבינדונג, וואָס עס בעקומט זיך אין בלאט. פון קראָכמאַל, אונטער דער ווירקונג פון פערשידענע פערמענטען (אַזלכע קערפערלעך) בעקומט זיך שוין צוקער און אַנדערע אָרגאַנישע פערבינדונגען. קראָכמאַל לאָזט זיך נישט אויף אין וואָסער און דעריבער איז ער אונבעוועגליך. די שטאָפען, וואָס בעקומען זיך פון קראָכמאַל, למשל, צוקער, זענען שוין יאָ בעוועגליך, ווייל זיי צולאָזען זיך אין וואַסער. זיי לאָזען זיך אויף אין וואַסער און מיט וואַסער „וואַנדערן" זיי איבער'ן גאַנצען קערפער פון דער פלאַנצע און שפייזען זי.

בעשאַפען אָבער אָרגאַנישע שטאָפען פון קויהלען־זויער, וואָס געפינט זיך אין דער לופט, זענען אימשטאַנד נאָר פלאַנצען, וואָס האָבען חלאָראָפיל. חיות האָבען נישט קיין חלאָראָפיל און דעריבער קענען זיי נישט אַליין שאַפען די נויטיגע אָרגאַנישע שטאָפען. אין דעם איז דער הויפט־אונטערשיעד צווישען חיות און פלאַנצען.

עס מוזען זיך אויך נעהרען מיט פאַרטיגע אָרגאַנישע שטאָפען די פלאַנצען, וואָס האָבען נישט קיין חלאָראָפיל. צו זיי געהערען שוואָמען, הייוועו, באַקטעריען א. ז. וו. זיי נעהמען זייער שפייז פון אַנדערע גע־וויקסען און דעריבער רופט מען זיי פאַראַזיטען.

דער גרעסטער טייל פון פאַראַזיטען זענען באַקטעריען, קליינע מיקראָסקאָפישע פלאַנצען. די באַקטעריען בעזעצען זיך אין אַ קערפער פון אַ חיה אָדער אַ פלאַנצע, פון וואַנען זיי נעהמען זייערע נויטיגע שפייזען.

מיר וויסען, אַז פלייש און פערשידענע אַנדערע שפייזען פוילען, בשעת זיי שטעהען אַ לאַנגע צייט. ווען מ'אונטערזוכט אָבער אַזעלכע שפייזען, וואָס האַלטען אין פוילען, געפינט מען באַקטעריען. שטעהט אַזאַ שפייז לאַנג, מוז זי ווערען פערפוילט און שטענדיג וועט מען געפינען אין די פערפוילטע טיילען באַקטעריען. אָט דאָס האָט געגעבען דעם געדאַנק, אַז באַקטעריען און בכלל לעבעדיגע בעשעפענישען ווערען גע־בוירען פון זיך זעלבסט. ס'איז דערגאַנגען אַזוי ווייט, אַז דער געלעהר־טער וואַן־העלמאָנד, וואָס האָט געלעבט אין ענדע פון 16 און אָנפאַנג פון 17־טען יאָהרהונדערט, האָט פאָרגעלעגט אַ רעצעפט, ווי בעקומען מייז פון מעהל. מ'האָט אויך געמיינט, אַז די ווערימלעך פון פליגען ווע־רען אויך געבוירען פון זיך אַליין. עס איז אָבער געווען לייכט צו דער־

זוייזען , אַז דאָס איז אַנ׳אוּנמעגליכֿע זאַך . אַנדערש איז געווען מיט די מיקראָסקאָפּישע ברואים׳לעך . בנוגע צוּ זיי האָט זיך די מיינוּנג וועגען „פֿון זיך אַליין געבוֹירען ווערען״ לאַנג געהאַלטען .

אין XIX יאָהרהוּנדערט האָט זיך דעם געלעהרטען פּאַסטער מיט אַ סך עקספּערימענטען איינגעגעבען צוּ דערוּוייזען , אַז די טעאָריע פֿון געבוֹירען ווערען פֿון זיך אַליין איז פֿאַלש . פּאַסטער האָט אין 1857 יאָהר גענוּמען עטליכֿע כלים , אָנגעפֿילט זיי מיט פֿערשידענע עסענצען פֿון עסענוואַרג און פֿערמאַכֿט מיט אַ פּראָבקע פֿון וואַטע . אָט די עסענ־צען האָט ער לאַנג געקאָכֿט און נאָכ׳ן קאָכֿען האָט זיך אין זיי שוין נישט בעוויזען קיין שום באַקטעריען . אַ פּראָבקע פֿון וואַטע האָט מען געמוּזט אַריינשטעלען אין די כלים , ווייל אַ פֿערמאַכֿטע גלעזערנע כלי מיט אַ געוועהנליכֿער פּראָבקע קען פּלאַצען ביים קאָכֿען . דורך וואַטע קען די לוּפֿט דורכֿגעהן פֿון כלי און אין כלי , די באַקטעריען פֿון דער אוֹיסערליכֿער לוּפֿט קענען דורך דער וואַטע אָבער נישט דורכֿגעהן .

די עקספּערימענטען פֿון פּאַסטער האָבען ערקלערט די סבה פֿון פֿוי־לען . אין לוּפֿט שווימען אַרוּם אַ סך זוֹימען פֿון באַקטעריען . ביי גינסטי־גע בעדינגוּנגען ענטוויקלען זיי זיך אין אַ ערוואַקסענע פּלאַנצע , ד. ה. ווען די זוֹימען פֿאַלען אַריין אין אָרגאַנישע שטאָפֿען , פֿון וואַנען זיי געהמען זייער נאַהרוּנג , הויבען זיי זיך אָן גוואַלדיג צוּ מעהרען . ווען מ׳לאָזט פֿרישע אוֹיסגעמאָלקענע מילך שטעהן ביי אַ טעמפּעראַטוּר פֿון 15°C , וועלען זיך בעוויזען אין פֿיער שעה אַרוּם 34000 , אין ניין שעה — הוּנדערט טוֹיזענד , אין 24 שעה — פֿיער מאָל הוּנדערט טוֹיזענד באַקטעריען

באַקטעריען געפֿינען זיך נישט נאָר אין דער לוּפֿט , אין וואַסער , אין דער ערד , נאָר אוֹיך אין די קערפּער פֿון חיות און מענשען . אין לעבעדיגע אָרגאַניזמען רוּפֿען אַרוֹיס באַקטעריען פֿערשידענע קראַנקהייטען , און אין טוֹיטע קערפּער־דאָס , וואָס מען רוּפֿט „פֿוֹילען״ .

טוֹיטע קערפּער , וואָס בעשאַפֿען נישט אין זיך קיין נייע שטאָפֿען , זענען איבערגעגעבען געוואָרען אינגאַנצען צוּ דער פֿוֹילניש־אַרבייט פֿון די באַקטעריען . די באַקטעריען , וואָס קענען אַליין נישט בעשאַפֿען קיין אָרגאַנישע שטאָפֿען , מוּזען נעהמען די נוֹיטיגע שטאָפֿען פֿון אַנדערע קערפּער . זיי צושטי[illegible] די קאָמפּליצירטע שטאָפֿען פֿון קערפּער אוֹיף זייערע איינפאַכֿע פֿ[illegible]וּנגען און מיט די צוּפֿאַלענע שטאָפֿען נעהרען זיי זיך און אוֹיף אַ[illegible]פֿן רוּפֿען זיי אַרוֹיס דעם פּראָצעס פֿון פֿוֹילען .

אָט די דאָזיגע אַרבייט פֿון די באַקטעריען שפּיעלט אַ גרויסע ראָלי. זיי רוימען אויף פֿון דער ערד אַלע טויטע קערפּער, זיי ברענגען די קערפּער צו אַ צושטאַנד פֿון צופֿאַלונג ביז צו איינפֿאַכע פֿערבינדונגען, ווי קויהלען־זויער, וואַסער א. ד. גל. אַנדערש גערעדט, זיי ברענגען די פֿיעלפֿאַכיגע פֿערבינדונגען פֿון די קערפּער צוריק צו זייער איינפֿאַכינען צושטאַנד און אויף דעם אופֿן בעפֿרייען זיי די ערד פֿון טויטע אָרגאַניזמען. ווען נישט די אַרבייט פֿון די באַקטעריען, וואָלטען די לעבעדיגע בעשעפֿענישען נישט געהאַט וואו אַהינצוטהון זיך, די טויטע קערפּער פֿון די פֿערגאַנגענע דורות וואָלטען פֿערדעקט די אויבערפֿלעכע פֿון דער ערד.

נאָר, נישט אין דעם אַליין בעשטעהט די ראָליע פֿון די באַקטעריען. אַ סך פּראָדוקטען ווערען בעשאַפֿען דורך זיי. אַלע פּראָצעסען פֿון זויערע זענען די אַרבייט פֿון די באַקטעריען. ספּירט, ביער, א. ז. וו. בעקומען זיך פֿון זויערען.

די גרויסע בעדייטונג, וויאַס באַקטעריען שפּיעלען אין דער וועלט איז קלאָר געוואָרען ערשט אַ דאַנק די ענטדעקונגען פֿון פּאַסטער.

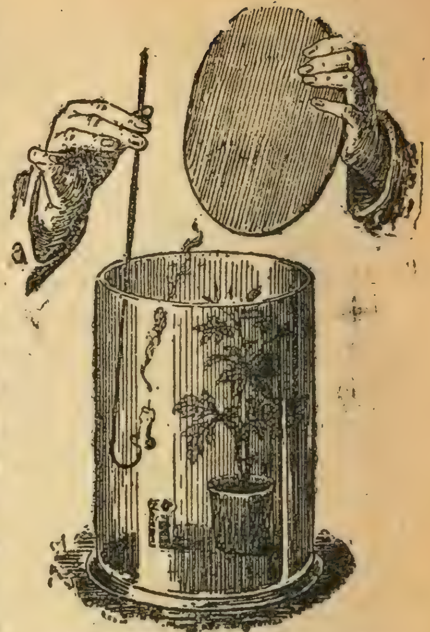
נאָר מיר וועלען זיך אומקעהרען צוריק צום בלאַט און זיינע פֿונקציעס. וועגען צוויי פּראָצעסען, וואָס קומען פֿאָר אין בלאַט, האָבען מיר שוין גערעדט, ד. ה. וועגען אַרויסטיילען וואַסער־דאַמפּף און וועגען נעהמען זיך אָדער בעשאַפֿען אָרגאַנישע שטאָפֿען.

אין בלאַט קומט פֿאָר נאָך אַ דריטער פּראָצעס, דער פּראָצעס פֿון אָטעמען. מיר האָבען שוין געזאָגט, אַז אַלע לעבעדיגע בעשעפֿענישען מוזען אָטעמען מיט זויער־שטאָף. פֿלאַנצען אָטעמען איבערהויפּט דורך די בלעטער. דער פּראָצעס פֿון אָטעמען איז אָבער נישט קענטיג, ער ווערט פֿערדעקט דורך דעם פּראָצעס פֿון איינצונעהמען און פֿעראַרבייטען אין זיך קויהלען־זויער. די בלעטער ביי ליכט טיילען נישט אַרויס פֿון זיך קיין קויהלען־זויער ביים אָטעמען ווי חיות, נאָר זויער־שטאָף. ווען דער פּראָצעס פֿון פֿערדייען קויהלען־זויער קומט נישט פֿאָר, למשל, ביינאַכט, דעמאָלט איז קענטיג דאָס אָטעמען פֿון פֿלאַנצען, זיי טיילען אַרויס אין דער פֿינסטער קויהלען־זויער, פּונקט אַזוי ווי חיות.

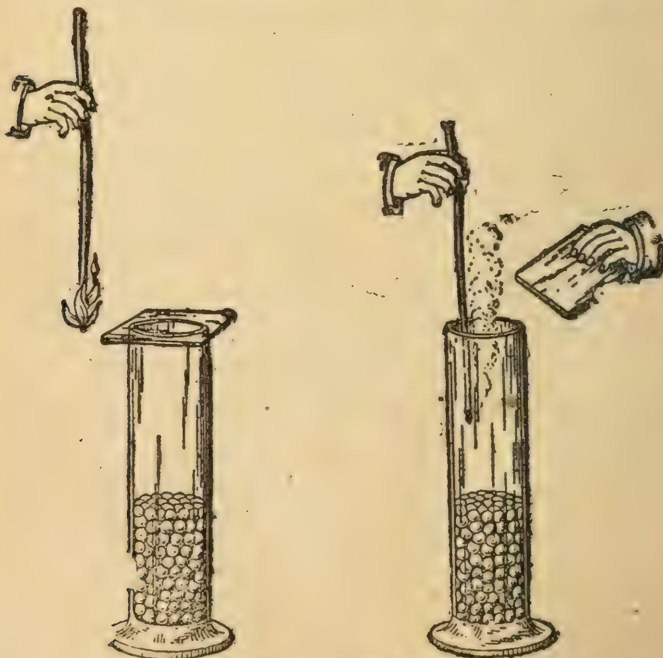
ווען מיר וועלען האַלטען אַ לאַנגע צייט אין אַ פֿערמאַכטער כלי אין דער פֿינסטער אַ פֿלאַנצע, וועט אַרויס אַזוי פֿיעל קויהלען־זויער, אַז אַ ברענענדיג ליכט וועט זיך פֿערלעשען, ווען מיר וועלען זיי אַריינשטעלען אַהין. ווען מיר וועלען אַריינשטעלען אין דער כלי אַ צווייטע מיט וואַפּנע־

וואַסער, ווען דאָס וואַסער ווערען מוטנע. דאָס איז אַ בעווייז, אַז אין דער לופֿט פֿון דער כלי געפֿינט זיך קויהלען-זויער, (צייכען 23). וואָס איז אויסגעאָטעמט געוואָרען אין דעם פֿינסטער פֿון דער פּלאַנצע.

דער פּראָצעס פֿון אָטעמען איז אויך קענטיג ביים שפּראָצען פֿון זימען. ווען מיר וועלען אַריינלעגען אין אַ כלי מיט וואַסער אַרבעס-זוימען און צודעקען, וועט זיך אין אַ צייט אַרום בעקומען פֿון דעם שפּראָצענדינען אַרבעס אין דער כלי אַזוי פֿיעל קויהלען-זויער, אַז אַ ברענענדיג שפּענדעל וועט פֿערלאָשען ווערען, ווען מיר וועלען עס אַריינשטעלען אין דער כלי (צייכען 24).



צייכען 23 — דאָס אָטעמען פֿון פּלאַנצען


צייכען 24 — דאָס אטעמען פֿון זוימען.

דאס זענען די הויפט־פונקציעס פון דעם בלאט ביי דער פלאנצע. מיר זעהן, אלזא, אז דאס בלאט איז איינער פון די וויכטיגסטע ארגאנען ביי די פלאנצען.

פראגען:

1) פון וויפיעל טיילען בעשטעהט דאס בלאט און ווי רופען זיי זיך אן? 2) וואס פאר א פארם האט א בלאט? 3) וואס פאר א פונקציעס האט דאס בלאט? 4) אויף א וועלכען אופן בעקומט די פלאנצע קיהלען? 5) ווי קומט פאר דער פראצעס פון נעהרען זיך דורך די בלעטער? 6) די בעדייטונג פון זון־ליכט און חלאראפיל־קערנדלעך ביי נעהרען זיך פון די פלאנצען? 7) ווי ערקלערט זיך דאס צופאלען פון קיהלען־זייער אין בלאט אויף קיהלען און וואסער־שטאף? 8) אין וואס פערוואנדעלט זיך קויהלען אין בלאט? 9) וואס האט דערוויזען דער געלעהרטער פאסטער? 10) אין וואס בעשטעהט דער פראצעס פון אטעמען ביי פלאנצען? 11) ווען איז גוט קענטיג דער פראצעס פון אטעמען ביי פלאנצען? 12) וועלכע פלאנצען רופען זיך פאראזיטען?

קאפיטעל אכט.

דער שטענגעל און זיינע פונקציעס.

דער אויבערשטער טייל פון דער פלאנצע, וואס וואקסט פון דער ערד ארויף אין הויך, ווערט אנגערופען שטענגעל. געוועהנליך טראגט דער שטענגעל אויף זיך צווייגען און די צווייגען האבען בלעטער. עס זענען דא דריי פערשידענע ארטען שטענגלעך: דער שטענגעל פון ביי־מער, וואס ווערט אנגערופען שטאם, דער שטענגעל פון גראזען און דער שטענגעל פון קארן, ווייץ א. ד. גל. וואס ס'רופט זיך שטרויה. אויפ'ן שטענגעל, ווי געזאגט, וואקסען צווייגען און אויף זיי בלעטער, וואס האבען אזא גרויסע בעדייטונג פאר די פלאנצע *).

דער שטענגעל שפיעלט, איינענטליך, א פערמיטלונגס־ראליע. ער פעראייניגט די צוויי ארגאנען, וואס שאפען שפייז פאר'ן ארגאניזם פון דער פלאנצע ד. ה. דעם ווארצעל מיט'ן בלאט. אלע קעמערלעך פון דער פלאנצע נויטיגען זיך אין די שטאפען, וואס זאפען איין אין זיך די

---

*) נאך איידער עס געהט ארויס דאס בלאט, בעקומען אין געוויסע ערטער די צווייגען „קנאספלעך": אזוינע מיני געשווילעכעכען, פון וואנען עס הייבען זיך אן צו בעווייזען אין פריהלינג בלעטלעך, צוערשט גאנץ הויך, וואס ווערען דערנאך טונקעלער,

וואָרצלען פֿון דער ערד [illegible] וואָס ווערען איבערגעשאַפֿען פֿון דער לופֿט דורך די בלעטער. די [illegible] פֿון די וואָרצלען ווערען פֿונאַנדערגעטראָגען ביז צו די סאַמע בלעטער [illegible] מיט'ן איינגעזאַפּטען וואַסער, און אַ צווייטער שטראָם, וואָס גע[illegible], די בלעטער צו די וואָרצלען, טראָגט זיי פֿונאַנדער ביז צו די וואָרצלען. דיביידע שטראָמען געהען דורך בעזונדערע געפֿעס. איין סאָרט געפֿעס טראָגט דאָס וואַסער פֿון וואָרצעל צום בלאַט און אַ צווייטער טראָגט דאָס וואַסער פֿון בלאַט צום וואָרצעל.

אין דעם זעהען מיר אַ קליינע אַנאַלאָגיע (עהנליכקייט) צו דער בלוט-צירקולירונג ביי מענשען און חיות.

אויסער דעם האַלט אויף זיך דער שטענגעל די בלעטער און נעהערט זיי צו איהר הויפּט-קוועלע, צו די שטראַהלען פֿון דער זון.

דער שטענגעל וואַקסט מיט זיינע אויבערשטע טיילען, ער רייסט זיך צו דער ליכטיגקייט פֿון דער זון, ד. ה. אַז די פֿרישע ניי-געבוירענע קעמערלעך בעווייזען זיך אויפֿ'ן שפּיץ פֿון שטענ-געל, נישט ווי ביים וואָרצעל — אויפֿ'ן עק. ווען מ'זאָל אוועקלעגען אין אַ האָריזאָנטאַלע (ליגענדיגע) לאַגע וואָס עס איז פֿאַר אַ פּלאַנצע אין א בלומען-טאָפּ, וועט זיך דער שטענגעל אויסדרעהען צום ליכט צו און וועט אָנהויבען וואַקסען אַרויף. (צייכען 25). די אייגענשאַפֿט צו וואַקסען צום ליכט צו ווערט אָנגערופֿען העליאָטראָפּיזם.


צייכען 25 — דער שטענגעל וואַקסט אַרויף.

הייסט עס, שיידט זיך דער שטענגעל אָב פֿון וואָרצעל מיט צוויי אייגענשאַפֿטען: ער טראָגט אויף זיך בלעטער און וואַקסט געגען דעם צענטער פֿון דער ערד.

פֿראַגען.

1) וואָס הייסט שטענגעל? 2) ווי וואַקסט דער שטענגעל? 3) וואָס פֿאַר אַ שטענגעלעך זענען דאָ? 4) וואָס פֿאַר אַ פֿונקציעס האָט דער שטענגעל?

קאַפּיטעל ניין.

די בלום און איהרע פֿונקציעס.

די בלום איז אַן אָרגאַן פֿון פּלאַנצען-אָרגאַניזם, וואָס ווערט אַזוי אָפֿט געברויכט אין דער מענשליכער שפּראַך. פּאָעטען בעזינגען זי, פּשוט'ע

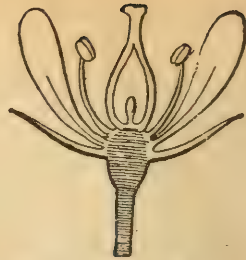
מענשען האָבען ליעב צו קוקען אויף שענע בלומען, קוויקען זיך מיט די ריחות, וואָס זיי גיבען פון זיך אַרוים, און דענאָך איז די אמת'ע בעדייטונג פונ'ם בלום אַ לאַנגע צייט געווען נישט בעקאַנט. דער מענש האָט שטענדיג געקוקט אויף דער נאַטור מיט די אויגען פון אַנ'אייגענטימער. ער האָט זיך אַלין פאָרגעשטעלט, אַז די ציערונגען, וואָס עס שיט פונאַנדער די נאַטור מיט אַזאַ ברייטקייט, זענען בעשאַפען געוואָרען נאָר צוליעב איהם, צו זיין פערגעניגען, אום צו פערזיסען איהם דאָס לעבען, און דעריבער איז נישט קיין וואונדער, אַז ער האָט לאַנג נישט געהאַט קיין בעגריף וועגען פיעל טאָג־טעגליכע ערשיינונגען, אויך וועגען לעבען פון די פלאַנצען.

די בלום פוצט זיך צוליעב זיך אַליין. אַז די בלום איז אַ געשלעכטס־אָרגאַן, אַז אין איהר קומט פאָר דאָס אייגענע, וואָס מיר רופען דאָס געשלעכטס־בעציהונגען, אַז ביי בלומען זענען דאָ „מאַן און ווייב", — דאָס האָט דער מענש אַ צייט־לאַנג נישט בעמערקט.

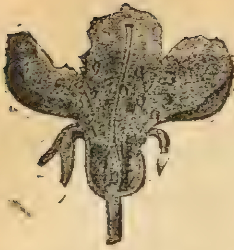
ס'זענען פאָריבער איינגאַנצען צוויי הונדערט יאָהר, זינט מ'האָט פעסטגעשטעלט, אַז די בלום איז אַנ'אָרגאַן, דורך וועלכען פלאַנצען מעהרען זיך.

לאָמיר זיך צוקוקען נעהנטער צו דעם דאָזיגען פערמעהרונגס־אָרגאַן, קענען מיר לערנען זיין געבוי און זעהען פון וועלכע טיילען ער בעשטעהט.

יעדע בלום האָט אַ קורין פיסעל, אויף וועלכען זי איז צוגעבונדען צום צווייג. דאָס קעפעל פון בלום בעשטעהט פון פיער טיילען: דער ערשטער טייל בעשטעהט פון גרינע בלעטלעך, מיר וועלען זיי אָנרופען שאָל. דער צווייטער—איז די קרוין, דאָס איז דער שענסטער טייל פון בלום. ווען מיר קוקען אויף אַ גאָרטען, וואו עס וואַקסען בלומען, זעהען מיר בלעטלעך פון פערשידענע פאַרבען. אָט די פערשידען־פאַרביגע בלעטלעך, וואָס געפינען זיך אויף יעדער בלום, רופען זיך קרוין. דער דריטער טייל בעשטעהט פון דינינקע פעדעם, וואָס פערענדיגען זיך מיט קעפלעך, ווי ביי אַ שפילקע, זיי הייסען שטויבפעדעם. אין די קעפלעך געפינט זיך בלומען־שטויב. דער פיערטער,—איננוועניגסטער טייל, אַ גראָבינקער שטעקעל מיט אַ ברייט קעפעל, וואָס האָט אַ מוילכעל אין קעפעל און אַ בּרוּבּ־בּלאַט, וואָס ווערט אָנגערופען שטעמפעל (ציכנונג 26 און 27).



צײַכען 26 — פיער טײלען פון בלום.



צײַכען 27 — אַ בלום פון אַ קאַרש;

די בלום האָט פערשידענע פאָרמען: ביי אַנדערע זענען די בלעט־לעד פון קרוין אַזוי צונויפגעוואַקסען צווישען זיך, אַז זיי בילדען צוויי טײלען, ווי צוויי ליפען, צום ביישפיעל, די בלומען ביי מיענטע. שאַל־פיי א. ז. וו. (צייכען 28).



צײַכען 28 — שאַלפיי,

אַלע פלאַנצען, וואָס האָבען אַזעלכע בלומען, רופען זיך ליפען־פלאַנצען. אַנדערע בלומען, ווען זיי לאָזען זיך פונאַנדער, האָבען זיי דעם אויסזעהן פון אַ זומער־פוינעלע. אָט די בלומען רופען זיך זומער־פוינעלעך־בלומען. (צייכען 29)



צײַכען 29 ארבעס

די בלומען זיצען אַמאָל בעזונדער, צו איין בלום אויף אַ צווייגעל, אַנדערע זיצען גרופּעס־ווייז. ס'זענען דאָ פערשידענע גרופּען, אַזוי, צום ביישפּיעל, זענען דאָ גרופּען, וואו די בלומען אַלע צוזאַמען בילדען אַ מין שירם, איטליכע בלום בעזונדער האָט דערביי איהר אייגען פּיסעל. אַנדערע ווידער האָבען זיך צונויפגעזעצט אויף איין פּיסעל, ווי צום ביישפּיעל, ביי פּאָדסאָלנוחעס (זונענבלומען).

יעדער טייל פון בלום האָט זיין בעדייטונג. דער שאָל בעשיצט די בלום איידער זי לאָזט זיך פונאַנדער. אַלע אינוועניגסטע טיילען פון בלום זענען נאָך זעהר שוואַך. יעדע אויסערליכע סבה קען האָבען אַ ווירקונג אויף זייער ענטוויקלונג. און דעריבער זענען זיי בעדעקט מיט אַ גרינעם שאָל. ווען די אינוועניגסטע טיילען פון בלום ווערען צייטיג, עפענען זיך אויף די גרינע בלעטלעך און די בלום „לאָזט זיך פונאַנדער". יעדער האָט געווים בעמערקט, פריהלינגס-צייט, פריהער די גרינע קנאָספּע און שפּעטער, ווי פון איהר געהט אַרויס אַ בלום.

די קאָלירטע בלעטלעך, די קרוין, ציהען-צו צו זיך מיט זייער פאַרב און גערוך אינזעקטען, וואָס בעפרוכפּערן די פלאַנצען, נאָר ווענען דעם-שפּעטער.

דער וויכטיגסטער טייל פון בלום זענען די שטויב-פעדעם און דער שטעמפּעל. זיי נעהמען אַנ'אַנטייל אין בעשאַפען די פלאַנצע, ד. ה. דעם זוימען. פון שטעמפּעל וואַקסט אויס אַ זוימען, ווען ער ווערט בעפרוכפּערט פון דעם שטויב פון די שטויב-פעדעמלעך.

די צווייערליי בעדייטונג פון די צוויי טיילען אין בלום איז בעזונדער קענטיג ביי פלאַנצען, וואָס האָבען צווייערליי בלומען: איין בלום נאָר מיט שטויב-פעדעם, די צווייטע—נאָר מיט אַ שטעמפּעל. די צווייערליי בלומען וואַקסען נאָר אויף צוויי פערשידענע עקזעמפּליאַרען פון דער דאָזיגער פלאַנצע. צו זיי געהערען, למשל, אין אונזערע קאַנטען—קאָנאָפּלע, און די פּאַלמע אין די וואַרימע לענדער. אויף אַ טייל עקזעמפּליאַרען פון דעם פּאַלמענוואַלד וואַקסען בלומען, וואָס גיבען זוימען, פון וועלכע ס'קען אויסוואַקסען אַ נייע פּאַלמע, און אויף אַנדערע עקזעמפּליאַרען געפינען זיך נאָר בלומען מיט שטויב-פעדעם, וואָס גיבען נישט קיין זוימען, נאָר אָהן וועלכע ס'ווערען נישט בעפרוכפּערט די בלומען פון די ערשטע עקזעמפּליאַרען.

די בלומען, אין וועלכע ס'וואַקסען אויס זוימען, האָבען נאָר שטעמפּעלען און דעריבער רופט מען דעם שטעמפּעל „ווייבליכע-געשלעכטס-אָרגאַנען".

און די שטויב־פעדעם ווערען אָנגערופען—מענליכע־געשלעכטס־אָרגאַנען .

ס׳זענען דאָ פלאַנצען, ביי וועלכע אי מענליכע אי ווייבליכע בלומען געפינען זיך אויף איין און דעמזעלבען עקזעמפליאַר, ווי למשל, אוגערקעס און קוקורוזע .

דאָס רוב פלאַנצען האָבען בלומען, אין וועלכע ס׳געפינען זיך ביידע אָרגאַנען — אי דער מענליכער אי דער ווייבליכער אָרגאַן — אין איין בלום, למשל, די בלומען פון באַרנעס, עפעל א. ז. וו.

ווי ווערט אָבער דער שטעמפעל בעפרוכפערט ? די שטויב־פעדעם בעשטעהען פון אַ פאָדעם און אַ זעקעל, וואָס מיר האָבען אָנגערופ׳ן קעפעל . אינ׳ם זעקעל געפינט זיך אַזאַ שטויב, וועלכער איז ביי דאָס רוב בלומען געל, אָט דעם געלען פולווער רופט מען בלומען־שטויב. ווען די בלומען ווערען צייטיג, פלאַצט דאָס קעפעל און פון איהם פאַלט אַרויס דער בלומען־שטויב . ווען ער פאַלט אַרויף אויפ׳ן מיילכעל פון שטעמפעל, הויבט ער אָן צו ווערען אָנגעקוואָלען גרעסער אונטער דער ווירקונג פון דער זאַפט, וואָס עס געפינט זיך אויפ׳ן מיילכעל, און סוף כל סוף פלאַצט דער שטויב אויך און עס געהט אַרויס דאָס, וואָס עס געפינט זיך אין איהם. דורך אַנ׳עפענונג, וואָס איז פאַרהאַן אין שטעקעלע פון שטעמפעל, גיסט עס זיך אַראָב אינוועניג און דאָרט קומט עס אין בעריהרונג מיט׳ן אייעלע, וואָס עס געפינט זיך אין פרוכט־בלאַט, דאָס אייעלע הויבט אָן צו וואַקסען און פון דעם זוימען־בלאַט ווערט אַ זוימען, און פון פרוכט־בלאַט—אַ פרוכט, דערמיט איז דער פראָצעס פון בעפרוכפערונג געענדיגט .

ווען אויפ׳ן מיילכעל פאַלט נישט אַרויף קיין בלומען־שטויב, דעמאָלט ווערט די בלום פערוועלקט, נישט געבענדיג קיין זוימען, ד. ה., אַז די בלומען מוזען ווערען בעפרוכפערט, אַזוי גלייך ווי חיה׳שע געשלעכטס־אָרגאַנען .

ווי־זשע ווערט אָבער אַריבערגעטראָגען דער בלומען־שטויב אויף די מיילכלעך פון די שטעמפלען ? אין די בלומען, אין וועלכע ס׳געפינען זיך די שטעמפלען מיט די שטויב־פעדעם צוזאַמען, קומט עס פאָר גאַנץ איינפאַך . געוועהנליך, זענען די פעדעם לענגער פאַר די שטעמפלען און ווען דאָס קעפעל פלאַצט, פאַלט אַרויף דער שטויב אויפ׳ן מיילכעל פון שטעמפעל . נאָר נישט אַלעמאָל איז דאָס אַזוי איינפאַך, און אַגב איז פאַר דער פלאַנצע נישט נוציג, אַז „נאָהנטע קרובים״ זאָלען זיך „משדך״ זיין. ס׳איז בעוואוסט אז ביי מענשען און ביי חיות, ווען עס פאָרען זיך

צונויף זעהר נאָהנטע קרובים - קומט נישט אַרויס קיין פֿאָלשטענדיג נאָר־
מאַלער דור. דעריבער איז ביי מענשען פֿערבאָטען זיך משדך צו זיין
מיט צונאָהנטע קרובים.

דיזעלבע ערשיינונג מערקט זיך אויך ביי פֿלאַנצען. ווען דער דור
קומט אַרויס פֿון געשלעכטס־אָרגאַנען פֿון איין און דערזעלבער בלום, איז ער
אויך נישט אַזוי געראָטען. די נאַטור זאָרגט פֿאַר דער פֿערפֿאָלקאָמונג
פֿון די אָרגאַניזמען, און פֿלאַנצען האָבען אויסגעאַרבייט אַנדערע וועגען,
מיט וועלכע זיי בעפֿרוכפֿערן זיך, אויסער דעם דירעקטען וועג. אגב
זענען דאָ פֿלאַנצען, וועלכע קענען זיך אויפֿ'ן דירעקטען וועג נישט בע־
פֿרוכפֿערן, ווייל זייערע געשלעכטס־אָרגאַנען געפֿינען זיך אויף פֿערשידע־
נע עקזעמפּליאַרען. אַזוי, למשל, ווי די פֿריהער דערמאָהנטע פֿאַלמען
און קאָנאָפּל'ע, און אויך די, וועלכע געפֿינען זיך אַפֿילו אויף איין
עקזעמפּליאַר, נאָר זיי זענען אָבגעטיילט איינע פֿון דער אַנדערער.

דעריבער קומט פֿאָר די בעפֿרוכפֿערונג דורכ'ן ווינד. דער ווינד
טראָגט פֿונאַנדער דעם בלומען־שטויב. אַ טייל פֿון זיי פֿאַלען אויפֿ'ן נוי־
טיגען אָרט און אויף אַזאַ אופֿן בעפֿרוכפֿערן זיי די שטעמפּלען. נאָר אַ
דאַנק דעם, וואָס אין די בלומען זענען דאָ אַזוי פֿיעל שטויב־פֿעדעם און
אַזוי פֿיעל בלומען־שטויב אין די קעפּלעך, איז מעגליך, אַז אַזאַ „בלינ־
דער" גאַנג זאָל געבען די נויטיגע רעזולטאַטען. ס'טרעפֿט אָפֿט, אַז עס
טראָגען זיך גאַנצע וואָלקענס פֿון בלומען־שטויב אין דער לופֿט און פֿון
די גאַנצע וואָלקענס פֿאַלט נאָר אַ ווינציגער טייל אויפֿ'ן נויטיגען אָרט.

גינסטיגער פֿאַר אַלץ איז די בעפֿרוכפֿערונג דורך די הילף פֿון אינ־
זעקטען. אין די בלומען אַרבייט זיך שטענדיג אויס אַ זאַפֿט. ביהנען און
אַנדערע אינזעקטען זעצען זיך אויף די בלומען צו טרינקען די זיסע
זאַפֿט, וואָס מ'רופֿט אָן נעקטאַר. בשעת דער אינזעקט זעצט זיך אויף
די בלום, רייבט ער זיך אָן די קעפּלעך פֿון די שטויב־פֿעדעם און דער
בלומען־שטויב שטעהט צו צום קערפּער פֿון אינזעקט. ווען דער אינזעקט
פֿליהט אַריבער אויף אַ צווייטע בלום, טראָגט ער מיט זיך אַריבער דעם
בלומען־שטויב. אויף אַזאַ אופֿן ווערען בעפֿרוכפֿערט די מעהרסטע טייל
פֿלאַנצען. מיליאַרדען אינזעקטען טראָגען אַריבער פֿון איין בלום אויף אַ
צווייטער דעם בלומען־שטויב און העלפֿען די פֿלאַנצע זיך צו בעפֿרוכפֿערן.
דאָס זענען די „העלפֿערס" ביי די פֿלאַנצען אין זייערע געשלעכטס־בע־
ציהונגען, ווייל זיי אַליין קענען נישט מאַכען די נויטיגע בעוועגונגען,

אום צו ערפֿילען זייער געשלעכֿטס=בעדערפֿעניש, מקיים צו זיין די מצוה פּריה ורביה.

אום אָנצולאָקען די „העלפֿער", בעפּוצען זיך די פֿלאַנצען אין אַלערליי שענע פֿאַרבען און לאָזען אַרויס פֿון זיך געשמאַקע גערוכֿען.

די אַלע פֿאָרשונגען, וואָס זענען געמאַכֿט געוואָרען בנוגע צו דער בלום, האָבען אונז איבערציינגט, אַז די שענע קאָלירען פֿון די בלומען און די געשמאַקע גערוכֿען פֿון זיי דיענען נישט צוליעב דעם פֿערגעניגען פֿון מענשען׳ס אויג אָדער נאָז, נאָר כּדי צוציהען די „פֿערמיטלער", דאַמיט די פֿלאַנצע זאָל נישט בלייבען אָהן קינדער. אין תוך זעהען מיר דאָס אייגענע, וואָס ביי דער שענער בעפּוצונג פֿון די פֿעדערן ביי די זכרים פֿון פֿויגלען, ביי די שענע הערנער ביי הירשען און אַנדערע חיות, און אויך ביים מענשען, וואָס זוכֿט צו געפֿעלען ווערען, דאַמיט ער זאָל לייכֿטער קענען ווערען בעפֿרוכֿפּערט און פֿרוכֿפּערן אַנדערע.

ווען דער שטעמפּעל איז שוין בעפֿרוכֿפּערט, הויבט זיך אָן צו ענטוויקלען זיין אונטערשטער טייל, ד. ה. דער פֿרוכֿט=בלאַט. די אויבערשטע טיילען ווערען פֿערוועלקט, פֿון פֿרוכֿט=בלאַט וואַקסט אויס אַ פֿרוכֿט, ווי למשל, אַ באַרנע, אַג׳עפּעל, אַנ׳אַרבעס=שייד א. ז. וו.

אין פֿרוכֿט געפֿינען זיך זוימען און פֿון זיי וואַקסען אויס נייע פֿלאַנצען.

פֿראַגען.

1) פֿון וועלכֿע טיילען בעשטעהט די בלום? 2) וואָס פֿאַר אַ פֿלאַנצען ווערען אָנגערופֿען ליפּען-פֿלאַנצען? 3) וואָס פֿאַר אַ בעדייטונג האָט יעדער טייל פֿון בלום? 4) ווי רופֿען זיך די בלומען, וואָס האָבען שטעמפּלען אַליין? 5) ווי רופֿען זיך די בלומען וואָס האָבען שטויב-פֿעדים? 6) אין וואָס בעשטעהט דער געשלעכֿטס-פּראָצעס ביי פֿלאַנצען?

קאַפּיטעל צעהן.

דער זוימען.

ווען מ׳פֿערזייהט אַ זוימען, בעוויזט זיך מיט דער צייט אַ שפּראָץ. דער שפּראָץ בעשטעהט פֿון אַ קליין וואָרצעלע, פֿון אַ שטאַם און פֿון בלעטער. דאָס זענען נישט די בלעטער, וועגען וועלכֿע מיר האָבען שוין גערעדט. נעהמט אַ באָב אָדער אַנ׳אַרבעס, ווייקט איהם אַביסעל אין

וואַסער, נעהמט פֿון איהם אַראָב די הויט, וועט איהר זעהן, אַז פֿון איין זייט ביי איהם ליעגט דער שפּראָץ. (ציייכען 30) נעהמט דאָס פֿאָרזיכטיג אַראָב מיט אַ מעסער, וועט איהר בעמערקען אַלע טיילען, וואָס ליעגען אין שפּראָץ. אָט פֿון די טיילען וואַקסען אויס די צוקינפֿטיגע טיי־לען פֿון דער גאַנצער פֿלאַנצע.



ציייכען 30—אַרבעס. א) אין הויט. ב) אָהן דער הויט און צונומען אויף צוויי טיילען.

צו וואָס טויגען אָבער די רעשטע טיילען פֿון זוימען? דער שפּראָץ קען אַליין נישט אויסאַרבייטען פֿאַר זיך די נויטיגע שפּייז. ווי מיר ווייסען, נעהמט די פֿלאַנצע דעם גרעסטען טייל פֿון איהר שפּייז פֿון דער לופֿט דורך די בלעטער און דעמאָלסט, ווען די זון שיינט. דער שפּראָץ אָבער, וואָס געפֿינט זיך אין דער ערד, האָט נישט קיין צוטריט, נישט צו דער לופֿט און נישט צו די זונענשטראַהלען. אנב איז ער נאָך צו־שוואַך, צו־ווייניג ענטוויקעלט, ער זאָל קענען אַליין זיך שאַפֿען שפּייז. דערום, אַזוי ווי דאָס קינד ענטוויקעלט זיך און שפּייזט זיך אין דער מוּטערס בויך, ביז עס קען פֿיהרען אַ זעלבסטשטענדיג לעבען; אַזוי ווי דאָס היהנ־דעל ענטוויקעלט זיך אינ'ם איי און שפּייזט זיך פֿון דעם געלכעל אין ווייסעל פֿונ'ם איי, אַזוי אויך ציהט דער שפּראָץ־זיינע שפּייז פֿון די פֿאַרטיגע שטאָפֿען, וואָס ליעגען אין זוימען.

דעריבער נויטיגט זיך טאַקי נישט דער שפּראָץ אין זונענשטראַהלען, ווייל ער דאַרף אַליין גאָרנישט בעשאַפֿען. דער שפּראָץ דאַרף נאָר האָבען וואַסער, כדי עס זאָלען אויפֿגעלאָזען ווערען די שטאָפֿען, וואָס געפֿינען זיך אין זוימען. די אויפֿגעלאָזענע שטאָפֿען וועט שוין קענען דער שפּראָץ אַליין איינזאַפּען אין זיך אויף צו וואַקסען.

דאָס וואַסער ווירקט אויפֿ'ן זוימען אויף צוויי אופֿנים. ערשטענס, ווען דער זוימען זאַפּט איין אין זיך וואַסער, ווערט ער אויפֿגעקוואָלען, דאָס הייטעל פּלאַצט און דער שפּראָץ האָט די מעגליכקייט צו ווערען פֿריי. אַ דאַנק דעם וואַסער, הייסט עס, „פּיקט זיך אויס" דער שפּראָץ. אָהן וואַסער קענען זוימען אָבליגען יאָהרען און אַפֿילו הונדערטער יאָה־רען, אָהן אַ שום ענדערונג. אין די טיעפֿע היילען פֿון עגיפּטישע פּיראַ־מידען האָט מען געפֿונען זוימען, וואָס האָבען דאָרט אָבגעלעגען נישט געריהרטערהייד טויזענדער יאָהרען, ווייל ס'איז נישט געווען קיין וואַסער, וואָס זאָל זיי „אויפֿמינטערן" צום לעבען. אויף ווי שטאַרק דאָס וואַסער ווירקט אויף די זוימען, קען מען זעהן פֿון פֿאָלגענדעם עקספּערימענט, וואָס האָט

געמאַכט אין אָנפאַנג פון XVIII יאָהרהונדערט דער ענגלישער געלעהרטער העליי. ער האָט אָנגעשאָטען אַ פולען טשוגון־קעסעל מיט אַרבעס, בענאָסען זיי מיט וואַסער, צוגעדעקט מיט אַ דעק און אויפ׳ן דעק אַוועקגעשטעלט געוויכט. די אויפגעקוואָלענע אַרבעס האָבען אויפגעהויבען דעם דעק מיט די געוויכט פון צוויי הונדערט פונט. אָט די דאָזינע קראַפט פון צו ווערען אויפגעקוואָלען גיט די מעגליכקייט דעם זוימען אַראָבצוואַרפען פון זיך דאָס הייטעל, וועלכעס איז איהם שוין איצט נישט נויטיג.

די צווייטע ווירקונג פון וואַסער איז די, וואָס זי לאָזט־אויף די שטאָפען און גיט די מעגליכקייט דעם שפראָץ צו ציהען די נויטיגע נאָהרונג. נאָר ווי לאָזט דאָס וואַסער אויף די דאָזינע שטאָפען? די זוימען בעשטעהען דאָך מייסטענס פון קראָכמאַל, ווייסעל א. ז. וו. און די שטאָפען לאָזען זיך נישט אויף אין וואַסער. זיי קענען נאָר זיך דעמאָלט אויפלאָזען, ווען, צום ביישפיעל, קראָכמאַל ווערט פערוואַנדעלט אין צוקער א. ד. גל. מיר ווייסען שוין, אַז ווען מיר וועלען קייען ברויט אַ לאַנגע צייט, וועלען מיר דערפיהלען אַ זיסקייט, ד. ה. קראָכמאַל אונטער דער ווירקונג פון שפייעכץ געהט איבער אין צוקער און צוקער לאָזט זיך שוין יאָ אויף אין וואַסער. די חעמישע פערבינדונגען, וועלכע פערוואַנדלען שטאָפען, וואָס לאָזען זיך נישט אויף אין וואַסער, אין אַזאַ צושטאַנד, אַז זיי זאָלען זיך יאָ קענען אויפלאָזען, ווערען אָנגערופען פ ע ר מ ע נ ט ע ן. איינער אַזאַ פערמענט הייסט דיאַסטאַז. די דיאַסטאַזע ווערט אויפגעלאָזען אין וואַסער און אונטער דער ווירקונג פון דער אויפגעלאָזענער דיאַסטאַזע ווערט קראָכמאַל פערוואַנדעלט אין שטאָפען, וואָס לאָזען זיך לייכט אויף. ס׳זענען פאַרהאַן נאָך אַנדערע פערמענטען, וואָס ווירקען אַזוי אויף ווייסעל. אויף אַזאַ אופן שפיעלט דאָ דאָס וואַסער אַ גרויסע ראָליע. עס בעפרייט דעם שפראָץ פון „געפענגעניש" און טראָגט איהם צו נאַהרונגס־שטאָפען.

אויסער וואַסער איז ביים וואַקסען און שפראָצען נויטיג אויך זויערשטאָף. זויער־שטאָף איז בכלל נויטיג יעדער לעבעדיגער בעשעפעניש. ווען אַ אָרגאַנישער קערפער אָטעמט, ד. ה. נעהמט אין זיך אַריין זויער־שטאָף, לעבט ער. אום אַז דער שפראָץ זאָל לעבען, מוז ער אָטעמען און דערצו מוז ער האָבען זויער־שטאָף. אַזוי ווי דער שפראָץ קען נישט צושפאַלטען די קויהלען־זויער, דעריבער איז דער פראָצעס פון אָטעמען אין שפראָץ פאַר׳ן פאָרשער גוט קענטיג. אין דער דערוואַקסענער פלאַנ

צע ווערט דאָס אָטעמען פֿערמאַסקירט, ווי מיר האָבען דאָס שוין פריהער געזעהען.

פֿון אָטעמען קומט צו וואַרימקייט. דאָס זעהן מיר זעהר גוט ביי חיות, ווייל ביי זיי קומט פֿאָר דער פּראָצעס פֿון אָטעמען זעהר שטאַרק. דאָסזעלבע איז קענטיג אויך ביים וואַקסען פֿונ'ם שפּראָץ. דער שפּראָץ אָטעמט שטאַרק און די טעמפּעראַטור פֿון שפּראָץ איז העכער פֿאַר דער אַרומיגער סביבה פֿון 7°—20°, וואָס עס לאָזט זיך לייכט אויסמעסטען. די זויער־שטאָף, וואָס אָטעמט אַיין סיי אַ חיה סיי אַ פּלאַנצע, פֿערבינדט זיך מיט קויהלען און בילדעט קויהלען־זויער. ווען איהר וועט אין אַ צוגעמאַכטער כלי לאָזען אויפ'ן דעק אין אַ ביסעל וואַסער שפּראָצען זוימען, וועט זיך אין דער כלי אויפקלויבען קויהלען־זויער. אין קויהלען־זויער, ווי בעוואוסט, קען נישט ברענען קיין ליכט נישט לעבען קיין חיה. שטעלט אַריין אין דער כלי מיט די זוימען אַ ברענענדיג ליכט, וועט עס באַלד ווערען פֿערלאָשען.

זוימען דאַרפֿען האָבען צום וואַקסען וואַרימקייט, אַזוי ווי אַ ליכט דאַרף האָבען וואַרימקייט אויף אָנהויבען צו ברענען. פֿריהלינגס־צייט, ווען די זון הויבט אָן מעהר צו וואַרימען די ערד, שפּראָצען אַלע פּלאַנצען.

דאָס ענדע־ציל פֿון דער בלומען־בעפֿרוכפערונג איז דער זוימען.

וואָס־זשע איז אייגענטליך די פֿרוכט, און וועלכער עס געפינט זיך דער זוימען? איהר ראָליע איז אַ פּשוט'ערע, זי איז די שייד, דער געלעגער, אין וועלכען עס ליעגט דער זוימען. אָפֿטמאָל דיענט זי אַריבערצוטראָגען דעם זוימען פֿון איין אָרט אויף אַ צווייטען. דאָס זענען זוימען, וואָס האָבען נישט אַרום זיך קיין פֿרוכטקערפּער, נאָר אַזוינע פֿליעגלען. זיי רופֿען זיך הוילע „נאַקעטע" זוימען.

פ ר אַ ג ע ן.

1) פון וואָס בעשטעהט דער זוימען? 2) צו וואָס דיענט ער? 3) ווי הויבט אָן דער זוימען צו שפּראָצען? 4) וואָס איז אזוינס פערמענטען? 5) אויף וויפיעל העכערט זיך די טעמפּעראטור בשעת דער שפּראָץ וואקסט?

קאַפּיטעל עלף.

די פֿערמעהרונג דורך ספּאָרען.

אויסער די פּלאַנצען, וואָס מעהרען זיך דורך זוימען און וואָס ווערען אָנגערופֿען בלומען־פּלאַנצען, ווייל זייער געשלעכטס־אָרגאַן זענען

בלומען, זענען דאָ פֿלאַנצען, וואָס מעהרען זיך דורך ספּאָרען. אָט די פֿלאַנצען ווערען אָנגערופֿען ספּאָרען־פֿלאַנצען.

אַלס אַ ביישפּיעל פֿון אַ ספּאָרען־פֿלאַנצע וועלען מיר נעהמען אַ פּאַפּראָטניק, וואָס טרעפֿט זיך אָפֿט אין סאָסנאָווע וועלדער. דאָס איז אַ קליין פֿלאַנצע מיט פֿיעל־פֿאַכֿיגע בלעטער (צייכֿען 31). אויף דער אונ־



צייכֿען 31 — אַ פּאַפּראָטניק.

טערשטער זייט פֿון די בלעטער ביי אַ טייל פּאַפּראָטניקעס (פֿאַרנקרויט) געפֿינען זיך אונטערן הויט אַ קופּקע רונדע קייקעלעך. זיי געפינען זיך ביים סאַמע מיטעלסטען נערוו פֿון ביידע זייטען בלאַט. די קייקעלעך בעשטעהען פֿון בעזונדערע זעקעלעך מיט פֿיסלעך. אין די זעקעלעך גע־פֿינט זיך אַ שטויב, וואָס רופֿט זיך אָן ספּאָרען. אָט די עקזעמפּליאַרען פּאַפּראָטניק ווערען אָנגערופֿען ווייבליכֿע פּאַפּראָטניקעס. בשעת די ספּאָ־רען ווערען צייטיג, פּלאַצען די זעקעלעך און דער שטויב ווערט פֿונאַנ־דערגעטראָגען מיט'ן ווינד.

פֿון דעם שטויב, וואָס פֿאַלט אויף אַ גינסטיגען באָדען, וואַקסט אויס אַ בלאַט (צייכען 32). וועלכעס איז צוגעבונדען צו דער ערד מיט ספּעציעלע העהרעלעך. דאָס איז נאָך נישט די ערוואַקסענע פֿלאַנצע. אויפֿ'ן בלאַט בעווייזען זיך צוויי פֿערשידענע אָרגאַנען. אין איין אָרגאַן, וואָס רופֿט זיך אַרחעגאָניע, געפֿינט זיך אַנ'אייעלע, אינ'ם צווייטען אָרגאַן, וואָס מ'רופֿט אַנטערידיע, געפֿינען זיך די מענליכע קעמערלעך, וואָס דאַרפֿען בעפֿרוכפערן דאָס אייעלע פֿון דער אַרחעגאָניע. די אַרחעגאָניען שפּיעלען דיזעלבע ראָליע, וואָס דער שטעמפּעל ביי בלומען־פֿלאַנצען, און די אַנטערידיען—דיזעלבע ראָליע, וואָס שטויב־פֿעדעם.

ווען די אַנטערידיען ווערען צייטיג, פּלאַצען זיי און פֿון זיי פֿאַלען אַרויס בעוועגליכע קעמערלייך. ווען די קעמערלעך קומען צו די אַרחעגאָניען, גיסען זיי זיך צוזאַמען מיט דעם אייעלע און דעמאָלט הויבט אָן צו וואַקסען די פֿלאַנצע, וועלכע מיר האָבען פֿריהער דערמאָהנט (צייכען 33).


צייכען 33—אַ יונגע פּלאַנצע אויפ'ן בלאַט.

דער אונטערשיעד צווישען דעם פֿערמעהרונגס־אָרגאַן פֿון די ספּאָרען־פֿלאַנצען און בלומען־פֿלאַנצען איז דער, וואָס זוימען בעשטעהען פֿון אַ סך קעמערלעך, און ספּאָרען נאָר פֿון איין קעמערל, פֿון וועלכע עס ענטוויקעלט זיך פֿריהער אַ בלאַט און נאָכדעם אַנ'ערוואַקסענע פֿלאַנצע.

די ספּאָרען־פֿלאַנצען זענען מעהרסטענטיילס גראָזען. נאָר אין די הייסע לענדער טרעפֿען זיך בוימער, וואָס פֿערמעהרען זיך דורך ספּאָרע-

בכלל זענען ספאָרען־פּלאַנצען נישט שטאַרק פּערשפּרייט אויף דער ערד. זיי זענען די „מינדערהייט" אין דער פּלאַנצען־מלוכה. מעהרסטענ־טיילס געפינען זיי זיך אין די קאַלטע לענדער. גאַנצע געגענדען פון די פּאָליאַר־לענדער זענען בעדעקט מיט ספּאָרען־פּלאַנצען, די פּערברייטעסטע צווישען זיי איז דער מאָך.

אין די אור־אַלטע צייטען איז די גאַנצע פלאָרא (פּלאַנצען־מלוכה) בעשטאַנען נאָר פון ספאָרען־פּלאַנצען. ס'זענען דעמאָלט געווען גרויסע ספאָרען־בוימער, וועלכע מ'געפינט היינט פערשטיינערט אין די קויהלען־גרובען. זענען אָבער געקומען נייע מינים פּלאַנצען, העכערע, וואָס מעהרען זיך דורך בלומען, און האָבען אַרויסגעשטויסען די, דעמאָלט מעכ־טיגע סאָרטען פון די ספאָרען־פּלאַנצען און איצט זעהען זיי אויס ווי „אָבגעקומענע בעלי־בתים", וואָס פערנעהמען נאָר די ערטער, וואו די בלומען־פּלאַנצען ענטוויקלען זיך ווייניג.

פראגען:

1) וועלכע פלאַנצען ווערען אָנגערופען ספאָרען־פלאַנצען? 2) ווי קומט פאָר דער פּראָצעס פון מעהרען זיך ביי די ספאָרען־פלאַנצען? 3) וואָס פאַר אַ געשלעכטס־אָרגאַנען האָבען די ספאָרען־פלאַנצען?

קאַפּיטעל צוועלף.

אונגעשלעכטליכע פערמעהרונג.

אין די פריהערדיגע קאַפּיטלען האָבען מיר בעשריבען, ווי ס'פער־מעהרען זיך די צוויי גרויסע גרופּען פון פּלאַנצען, די בלומען־ און ספאָ־רען־פּלאַנצען. זיי פערמעהרען זיך אויפן געשלעכטליכען אופן, ד. ה. אום צו פערמעהרען זיך, דאַרפען זיי האָבען צוויי אָרגאַנען: מענליכע און ווייבליכע.

אויף די נידעריגע שטאַפּלען פון דער פּלאַנצען־מלוכה געפינען זיך אַזעלכע מינים פּלאַנצען, ווי למשל, די בלוי־גרינע הידראָ־פּלאַנצען און באַקטעריען, וואָס זיי פערמעהרען זיך נישט אויפן געשלעכטליכען אופן. זיי פערמעהרען זיך דורכדעם, וואָס זיי טיילען זיך, ד. ה. איין ערוואַק־סענע פּלאַנצע צופאַלט אויף צוויי גלייכע העלפטען. דאָ מערקען מיר דעמזעלבען פּראָצעס, וואָס ביי מעהרען זיך פון די לעבענס־קעמערלעך, פון וועלכע עס בעשטעהט יעדער אָרגאַניזם.

אַזאַ מין פֿערמינהרונג ווערט אָנגערופֿען די אונגעשלעכטליכע. די אָרגאַניזמען, וועלכע פֿערמעהרען זיך דורך טיילען זיך, שטאַרבען אייגענטליך קיינמאָל נישט. דער אַלטער אָרגאַניזם, דער אָרגאַניזם, וואָס האָט געגעבען לעבען נייע צוויי, איז נישט אָבגעשטאָרבען—ער האָט זיך אָבגעפֿרישט אין פֿרישע צוויי, ווייל פֿון איהם, דעם איינעם, זענען געוואָרען צוויי נייע אָרגאַניזמען, וואָס וועלען ווייטער נישט שטאַרבען.

ביי די העכערע פֿאָרמען פֿון אָרגאַניזמען זעהען מיר נישט די דאָזיגע אונשטערבליכקייט. נאָר אויב מיר וועלען קוקען אויפֿ'ן אָרגאַניזם ווי אויף אַ קאָלאָניע פֿון קעמערלעך, קענען מיר זאָגען, אַז דער גרעסטער טייל קעמערלעך פֿון דער קאָלאָניע ווערט פֿערניכטעט, אום צו געבען אונשטערבליכקייט דעם קלענערען טייל, דעם מענישען זאָמען אין דעם ווייבערשען אייעלע ד. ה. די קעמערלעך, דורך וועלכע עס פֿערמעהרט זיך דער אָרגאַניזם און וואָס לעבען אויפֿ'ס ניי אין צווייטען דור. דאָס לעבען פֿון העכערע אָרגאַניזמען ציהט זיך דערום אויך אָהן אַ סוף און די קייט, וואָס בינדט איין דור מיט אַ צווייטען, איז דער זאָמען פֿון מאַן און דאָס אייעלע פֿונ'ם ווייב.

פֿראַגען.

1) וואָס הייסט אונגעשלעכטליכע פֿערמעהרונג? 2) וועלכע פֿלאַנצען מעהרען זיך אויפֿ'ן אונגעשלעכטליכען אופֿן?

קאַפּיטעל דרייצעהן.

די סיסטעמאַטיק פֿון באָטאַניק.

באָטאַניק, אַלס אַ לעהרע, ווערט צוטיילט אויף פֿיער טיילען. אין איין טייל ווערען בעהאַנדעלט די פֿאָרמען פֿון פֿלאַנצען, די אָרגאַנען זייערע, און ער ווערט אָנגערופֿען מאָרפֿאָלאָגיע (מאָרפֿאָס—פֿאָרם) אָדער אָרגאַנאָגראַפֿיע (אָרגאַנען-בעשרייבונג). אין דעם צווייטען טייל ווערט בעהאַנדעלט דאָס אינערליכע געבוי פֿון פֿלאַנצען און ווערט אָנגערופֿען די אַנאַטאָמיע פֿון פֿלאַנצען. אינ'ם דריטען טייל ווערט בעטראַכט דאָס לעבען פֿון דער פֿלאַנצע, די פֿונקציעס פֿון איהרע אָרגאַנען, און ווערט אָנגערופֿען די פֿיזיאָלאָגיע פֿון פֿלאַנצען. אינ'ם פֿיערטען טייל ווערט בעשריבען די פֿלאַנצען, וואָס געפֿינען זיך אויף דער וועלט, און זענען

צוטיילט מיט אַ נעוויסען סיסטעם. דער טייל פֿון באָטאַניק רופֿט זיך די סיסטעמאַטיק פֿון די פּלאַנצען

מיר האָבען שוין גערעדט וועגען די אָרגאַנען פֿון פּלאַנצען, וועגען זייער אינערליכען געבוי, וועגען די פֿונקציעס פֿון די אָרגאַנען. איצט בלייבט אונז נאָך צו בעהאַנדלען די סיסטעמאַטיק פֿון זיי.

אויף דער ערד זענען דאָ עטליכע הונדערט טויזענד פֿערשידענע אַרטען פּלאַנצען.

כדי צו בעקומען די מעגליכקייט זיך צו אָריענטירען אין דער גרויסער צאָהל פֿון די פֿערשידענע אַרטען פּלאַנצען, מוזען זיי ווערען איינגעטיילט אין פֿערשידענע גרופּען, קלענערע און גרעסערע, מען מוז מאַכען עפּעס אַ סדר, ד. ה. מען דאַרף זיי קלאַסיפֿיצירען. מיר וועלען נעהמען אַ משל פֿון אַן אַנדער וויסענשאַפֿט, וואָס וועט אונז געבען אַ בעגריף, וואָס הייסט קלאַסיפֿיצירען.

ווען מיר געברויכען דעם בעגריף „מענש”, ווייסען מיר נאָך נישט גענוי, וועגען וואָס, אייגענטליך, מען רעדט. מענשען זענען דאָ אַ סך און פֿערשידענע: ס'זענען דאָ מענשען מיט אַ ווייסער הויט, מיט אַ שוואַרצער הויט; ס'זענען דאָ מענשען, וואָס וואוינען אין אַמעריקא, אַזיען א. ז. וו. אום צו געבען גענוי דעם בעגריף, וועגען וועלכען מענשען מ'רעדט, טיילט מען מענשען אויף ראַסען: ווייסע ראַסע, שוואַרצע ראַסע. צווישען דער ווייסער ראַסע זענען דאָ מענשען אייראָפּעער, אַמעריקאַנער א. ז. וו. די אייראָפּעער צופֿאַלען ווידער אויף פֿראַנצויזען, ענגלענדער, רוסען א. ז. וו.

דערפֿון זעהען מיר, אַז מיר האָבען צוגליעדערט דעם בעגריף „מענש” אויף נייע בעגריפֿען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך אַ קלענערע צאָהל מענשען. מענשען פֿון ווייסער ראַסע זענען דאָ ווייניגער, ווי מענשען בכלל, אייראָפּעער זענען דאָ ווייניגער, ווי מענשען פֿון דער ווייסער ראַסע, און ענגלענדער זענען דאָ ווייניגער ווי אייראָפּעער.

בעשטימטע זאַכען פֿעראייניגען מיר אין איין גרופּע, לויט אַ בעשטימטער קלענערער אָדער גרעסערער צאָהל פֿון סמנים. וואָס גרעסער איז די צאָהל זאַכען, וואָס געהען אַריין אין אַ גרופּע, אַלץ ווייניגער סמנים דאַרפֿען מיר דערצו. למשל אין בעגריף מענש זענען דאָ ווייניגער סמנים, ווי אין בעגריף אייראָפּעער. צו מענשען געהערען אַזעלכע פֿערשידענע פֿעלקער, ווי די העכסט ציוויליזירטע פֿעלקער פֿון אייראָפּא און די ווילדע פֿעלקער פֿון אַפֿריקא און אויסטראַליען. צו מענשען

געהערען אי די ווייסע אייראָפּעער אי די שוואַרצע נעגרען.

אַלזאָ, האָט דער בעגריף מענש אַ סך ווייניגער סמנים, ווי למשל, דער בעגריף אייראָפּעאישער מענש. צום אייראָפּעער געהערען מענשען, וואָס האָבען אַ ווייסע הויט, וואָס האָבען איין געבוי פון שאַרבען א. ז. וו, ד. ה. אַז די צאָהל סמנים אין בעגריף אייראָפּעער זענען דאָ מעהר, ווי אין בעגריף מענש. נאָכמעהר סמנים זענען אין בעגריף יוד, ענגלענדער, דייטש, רוס א. ז. וו. צו די גרופּען געהערען שוין מענשען (חוץ אַלע אַנדערע סמנים) מיט דערזעלבער פערגאַנגענהייט, מיט דיזעלבע מנהגים, א. ז, וו. פון דעם ביישפּיעל קענען מיר איבערגעהן צו דער קלאַסיפיקאַציע פון פלאַנצען. צום ביישפּיעל, די אַלע פלאַנצען, וואָס מיר זעהען, קענען ווערען צוטיילט, ערשטענס, אויף צוויי גרויסע קלאַסען: אויף בלומען- און כפאָרען-פלאַנצען, און דער איינציגער אונטערשיעד אָדער סמן פון די ביידע גרופּען וועט זיין די אַרט, ווי זיי פערמעהרען זיך. די בלומען-פלאַנצען קענען ווערען צוטיילט אויף קלענערע קלאַסען און די סמנים פון די קלענערע וועלען שוין זיין מעהר. צום ביישפּיעל, צווישען זיי איז דאָ אַ גרופּע, וואָס מ'רופט זיי נאָדעל-פלאַנצען, זייערע בלעטער זעהען אויס ווי נאָדלען, זייערע בלומען זענען שישקעס (אייכעלען), די זוימען זענען פריי א. ז. וו.

נאָר קלאַסיפיצירען אַלע פלאַנצען איז נישט אַזאַ לייכטע זאַך. ס'זענען געמאַכט געוואָרען פערשידענע פּראָבעס פון קלאַסיפיקאַציע און עס זענען אָנגענומען געוואָרען פערשידענע כללים, וואָס טיילען אָב איין גרופּע פון דער אַנדערער.

מיר וועלען זיך אָבשטעלען אויף צוויי סיסטעמען: ליניי'ס און דע־קאַנדאָל'ס.

ליניי'ס' סיסטעם איז פערעפענטליכט געוואָרען אין XVIII יאָהרהונדערט (1735) און האָט זיך געהאַלטען מעהר ווי הונדערט יאָהר. דעם סיסטעם פון ליניי'ען רופט מען דעם קינסטליכען סיסטעם, ווייל פאַר די גרונדלאַגע פון זיין קלאַסיפיקאַציע האָט ער גענומען נאָר איין סימן: דאָס געבוי פון פערמעהרונגס־אָרגאַן.

דע־קאַנדאָל'ס סיסטעם רופט זיך אָן נאַטירליכע קלאַסיפיקאַציע, ווייל ער האָט גענומען אין בעטראַכט פערשידענע סמנים.

ליניי האָט צוטיילט אַלע געוויקסען אויף 24 גרופּען. צו דער ערשטער גרופּע געהערען די, וואָס האָבען בלומען מיט איין שטויב-פאָדעם; ער רופט זיי אָן איינמענגליכע. צו דער צווייטער גרופּע געהערען די

פֿלאַנצען, וואָס האָבען בלומען מיט צוויי פּעדעס; ער רופֿט זיי אָן צוויימענליכע. צום צוואַנציגסטען קלאַס, צום ביישפּיעל, געהערען ביי איהם די, ביי וועלכע די שטויב־פּעדעס און דער שטעמפּעל זיינען צוזאַמענגעוואַקסען; ער רופֿט זיי ווייבעריש־מענליכע (גין אַנדריאַ) א. ז. וו.

דע־קאַנדאָל צוטיילט אַלע פֿלאַנצען אויף 18 גרופּען.

מיר געפֿינען נישט פֿאַר מעגליך זיך אָפּצושטעלען גענויער אויף די אַלע גרעסערע און קלענערע גרופּען און צו געבען ביישפּיעלען פֿון פֿלאַנצען, וואָס געהערען צו זיי, וויל, לויט אונזער מיינונג, וואָלטען דאָס געוועזען טויטע ווערטער.

דער יוד איז אַזוי ווייניג בעקאַנט מיט פֿלאַנצען, ער האָט זיך אַזוי ווייניג צוגעקוקט צו זיי, ער האָט אַזאַ קנאַפּע פֿאָרשטעלונג וועגען די פֿערשידענע פֿאָרמען פֿון פֿלאַנצען, אַז עס וואָלט קיין פּעולה נישט געווען אָנצורופֿען געמען פֿון זאַכען, וועגען וואָס מען האָט נישט קיין שום פֿאָרשטעלונג.

ווען מיר זאָגען אַ פֿערד, אַ הוהן, אַ נ'איגדיק, אַ האָהן, אַ קוה א. ז. וו. שטעלען מיר זיך דייטליך פֿאָר די גרויס פֿון דער חיה, די פֿיס דעם קאָפּ, דעם ווידעל און בכלל אַלע טיילען פֿון קערפּער. דאָ, איז מעגליך צו רעדען, מיט וואָס עס שיידט זיך אָב איין אַרט חיה פֿון דער אַנדערער, ווי למשל, די גאַלאַנאַנער העהנער פֿון פּשוט'ע. אָבער ווען מיר וועלען רעדען, צום ביישפּיעל, וועגען די סמנים פֿון אָרהידעען, וועלכע האָבען אַזעלכע פּרעכטיג שענע בלומען, וועט דער יוד קיין לעבעדיגע פֿאָרשטעלונג וועגען אָרחידעען נישט בעקומען פֿון דער בעשרייבונג. ווען מיר וועלען רעדען אַפֿילו וועגען קאָרן, וועט ער זיך אויך דייטליך נישט פֿאָרשטעלען די בעשרייבונג פֿון אַלע טיילען פֿון דער דאָזיגער פֿלאַנצע.

דעם יודען איז געוויס קיינמאָל נישט אויסגעקומען צו זעהן, ווי ס'בליהט, למשל קאָרן. ער האָט קיינמאָל נישט בעמערקט, אַז ביי בליהען ווייזען זיך אין זאַנג, וואָס בעשטעהט פֿון אַ סך בלומען, שטויבפּעדעס מיט דריי עקען, אַז אין זיי געפֿינט זיך בלומען־שטויב און אַז דער בלומען־שטויב שיט זיך אויס און נאָכדעם הויבט אָן צו וואַקסען קאָרן, וואָס איז פֿריהער געוועזען אַ פֿרוכטבלאַט. ער האָט עס נישט בעמערקט, וויל ער האָט זיך דערצו קיינמאָל נישט צוגעקוקט.

דער ערשטער פּרינציפּ, דער ערשטער כלל פֿון לערנען באָטאַניק איז גענוי צוקוקען זיך צו יעדער פֿלאַנצע, צו יעדען טייל פֿון איהר.

צוקוקען זיך, ווי זי ענטוויקעלט זיך אין לעבען. נאָר אויף דעם אופן קען מען לערנען באָטאַניק און בכלל, אַלע וויסענשאַפטען, וואָס געהערען צו דער נאַטור.

דאָך וועלען מיר פּראָבירען געבען אַ בעשרייבונג פון דער פּערטיילונג פון די פּלאַנצען נישט לויט די וויסענשאַפטליכע סיסטעמען, נאָר לויט די ערטער, וואו זיי געפינען זיך אויף דער ערד.

דער קלימאַט אויף דער ערד איז צוטיילט אויף דריי הויפּטגאַרטלען: אויף אַ קאַלטען, מעסיגען און הייסען (געגנען וועגען די גאַרטלען זעה געאָגראַפיע, ערשטער טייל). מיר וועלען בעשרייבען די פּלאַנצען לויט די גאַרטלען.

קאַפּיטעל פיערצעהן.

די פּלאַנצען פון קאַלטען גאַרטעל.

די פלאָראַ (דאָס פּלאַנצען־קעניגרייך) פון קאַלטען גאַרטעל איז זעהר אָרים. זי איז נידעריג אין וואוקס, זי טוליעט זיך צו דער ערד, אַזוי ווי זי וואָלט וועלען זיך בעהאַלטען פון די קעלטען, וואָס הערשען דאָרט. אין דעם קורצען זומער, וואָס די פּלאַנצען קענען שפּראָצען און וואַקסען, זעהט מען נישט אויף די דאָרטיגע פעלדער קיין שענע בלומען, ווייל דאָס רוב פּלאַנצען פון קאַלטען גאַרטעל זענען ספּאָרען־פּלאַנצען. די בלומען־פּלאַנצען זענען צו איידעל, אַז זיי זאָלען קענען אויסהאַלטען די קעלט, וועלכע זענען דאָרטען. דער זומער איז צו־קורץ, אַז די פּלאַנצע זאָל קענען אויפגעהן, בליהען.

נאָר אין אַנדערע ערטער—אין די דרום׳דיגע זייטען פון בערג און אויך אין די טאָלען, וואָס זענען בעשיצט דורך די בערג פון די צפון׳דיגע ווינטען, ווייזען זיך בלומען־פּלאַנצען, גאָר זיי זענען אויך נידעריג אין וואוקס, זיי האַלטען זיך ביי דער ערד. אינטערעסאַנט איז דאָס, אַז אַ סך פון זיי האָבען נישט קיין שטענגלעך, ווייל די וואַרימקייט פון קורצען זומער סטאַיעט קוים אויף אַרויסצוציאָגען בלעטער און בלומען און צו בעשאַפען זוימען, אַז צום צווייטען יאָהר זאָלען קענען אויסוואַקסען נייע פּלאַנצען.

אַ דאַנק זייער נידעריגען וואוקס קענען זיי אויסהאַלטען דעם קאַלטען ווינד, ווייל דער שניי בעדעקט זיי אינגאַנצען דערמיט בעשיצט ער זיי פון די מורא׳דיגע קעלטען.

די הויהלע שטיינער זוערען בעדעקט דורך אַזוינע פלאַנצען, וואָט מען רופט זיי לישאַיען (צייכען 34). אַפילו די בערג מיט שניי, וואָס צוגעהט קיינמאָל נישט, בעדעקען זיך מיט רויטע, איינקעמערלדיגע הידראָ־פלאַנצען, וואָס רופען זיך שניי־הידראָ־געוויקסען.





צייכען 34 — לישטיען.

נאָר מעהר פאַר אַלץ איז דאָרט פערשפרייט מאָך, וועלכער וואַקסט אויך אין אונזערע קאַנטען. (צייכען 35 און 36).





35 און 36 — מאָך.

די טונדרעס, וואָס ציהען זיך אויף הונדערטער וויאָרסט, ווערען בעדעקט מיט מאָך און לישאַיעס. די דאָזיגע לישאַיעס און מאָך גיבען נאַהרונג די טשערעדעס הירשען, ווערען שטאַרק בענוצט פון די דאָרטיגע פעלקער. אויך וואַקסען דאָרט פּאַפּראָטניקעס (פּאַרנקרייטער), וועגען וועלכע מיר האָבען פריהער גערעדט.

קאַפּיטעל פופצעהן.

די פלאַנצען אין מעסיגען גאַרטעל.

דער מעסיגער גאַרטעל טיילט זיך בנוגע צו פּלאַנצען אויף דריי פאַסען: צפון־פאַס, מיטעל־פאַס און דרום־פאַס.



אינ'ם צפון'דיגען פאַס וואַקסען אַמאיינסטען נאָדעל־בוימער. די פלאַנצען האָבען שוין בלומען, נאָר די בלומען זענען נישט קיין קענטיגע. די בלומען זייערע האָבען נישט קיין בעזונדערע קאָלירען, וואָס וואַרפען זיך אין אויג, און נאָכ'ן בליהען ווערען פון זיי שישקעס (איינבעלען).

די דאָרטיגע וועלדער האָבען אַ בעזונדער אויסזעהן. סיי זומער, סיי ווינטער זענען זיי בעדעקט מיט זייערע גרינע נאָדלען. דאָס גאַנצע אויסזעהן פון די וועלדער איז לאַנגוויליג, שטענדיג „איין בגד", שטענדיג איין אויסזעהן. אויף דער ערד וואַקסען פאַפּראָטניקעס, מאָך, לישאַיען, שוואַרצע יאַגדעס א.ז.וו. קיין שענע בלומען טרעפען מיר דאָרט נישט.

פון־בוימער, וואָס וואַקסען דאָרט, וועלען מיר אויסרעכענען נאָר איינינע: סאָסנעס (ציינען 37

וואָס וואַקסען אויך אין אונזערע קאַנטען, יעגלינגע־בוימער (ציכען 38), דער סיבירער צעדער־בוים (אַמין צעדער, וואָס איז גישט ענליך צו יענעם, וואָס וואַקסט אויפ'ן בארג לבנון). וואו גיט וואו טרעפען זיך אויך בער־יאָזעס.



ציכען 38—אַ צווייג פון אַ יעגל־בוים און די פרוכט (שישקע).

נאָר אַנאַנדער אויסזעהן האָבען די פלאַנצען פון מיטעלען פאַס. דאָ וואַקסען בוימער, וואָס האָבען אויף זיך בלעטער, און נישט נאָדלען, זיי טראָגען אויף זיך אין צייט פון בליהען פערשידענפאַרביגע בלומען. וואו גישט וואו טרעפען זיך וועלדער מיט נאָדלען־ביימער. דאָ, אין דעם

פּאַס, וואַקסען גרויסע דעמבען, שלאַנקע לינדען-בוימער, יאַסענע בוימער. דאָ וואַקסען בעריאָזעס מיט זייער ווייסע, ציטעריגער פרעהליכער קאָרע, דאָ וואַקסט אַלעס, פון וועלכער מ'מאַכט פערשידענע הילצערנע זאַכען (ציכען 39, 40 און 41).



ציכען 39 — אַ צווייג פון אַ דעמב.

דער דעמב. דעמבען זענען די „מאַגנאַטען" צווישען די בוימער, וואָס וואַקסען אין מעסיגען גאַרטעל, זיי זענען די שענסטע בוימער ביי אונז.

דער דעמב וואַקסט זעהר הויך און האָט אַ סך צווייגען, וואָס שפּרייטען זיך זעהר פונאַנדער.

דער שטאַם פֿון דעמב איז זעהר אַ שטאַרקער. מען זאָגט טאַקי: „שטאַרק ווי אַ דעמב".

דער דעמב ברענגט אַ סך נוצען דעם מענשען. פֿון שטאַם מאַכט מען מאַסטען צו שיפֿען; די שטאַרקסטע מעבעל מאַכֿט מען פֿון דעמבע־נע האָלץ. פֿון דעם האָלץ מאַכֿט מען אויך פֿעסער און אַ סך אַנדערע זאַכֿען.

די קאָרע פֿון דעמב איז זעהר אַ גראָבע; מען מאַכֿט פֿון איהר קאָרקעס. איבערהויפּט ווערט געברויכֿט דעמבענע קאָרע אין גארבעריי. אין די גאַרבאַרניעס ווערט די קאָרע געווייקט אין וואַסער און אין דעם



צייכען 24 — אַ צווייג פֿון אַ לינדען-בוים

לעגט מען אַריין די פֿעל. נאָכדעם בעקומט די פֿעל די אייגענשאַפֿט ניט דורכצולאָזען קיין וואַסער.

אויף דער קאָרע פֿון די דעמבען און פֿראַנקרייך וואַקסען אַזעלכע ניסעלעך — מען רופֿט זיי טינט־ניסעלעך. דאָס זענען אייגענטליך ניט קיין פֿרוכטען. דאָס איז אַ קראַנקליכער וואוקס אויף דער קאָרע פֿון דעמב. עס זענען דאָ אַזעלכע פֿליעגעלעך, וואָס לעגען זייערע אייעלעך אין דער קאָרע פֿון דעמב. די פֿליעג מאַכט אַ לעכעל אין דער קאָרע און לעגט אַהין אַריין איהרע אייעלעך. צו דעם לעכעל הויבט אָן צופֿליסען זאַפֿט פֿון בוים, דער זאַפֿט ווערט פֿערגליווערט און בילדעט דאָס ניסעל.

פֿון די טינט־ניסעלעך בעקומט מען אַ שטאָף, וואָס הייסט טאַנין. טאַנין ווערט געברויכט אין טעכניק און אַלס אַ רפֿואה.



צייכען 41 — אַ צווייג פֿון אַ עלכע

און דעם פאַס וואַקסען שוין אויך תּבואות.

תבואות וואַקסען דאָ אומעטום, אויף אַלע פֿרייע ערטער. וואָס ווייטער און ווייטער ווערען די וועלדער אויסגעהאַקט און אויף זייערע ערטער פֿערזייהט מען תבואות. ¾ צאָהל פֿון אַלע מענשען אויף דער ערד נעהרען זיך מיט תבואות. צו תבואות געהערען: קאָרן, ווייץ, גערשטען, האָבער, קוקורוזע. דאָ וואַקסט אויך קאַרטאָפֿעל, מיט וועלכע עס שפּייזען זיך די ווענינער פֿערמעגליכע מענשען. (ציכען 42, 43, 44).



ציכען 42-43 — ווייץ, גערשטען.

ציֵיכֿען 44 — קוקורוץ





ציֵיכען 45 — ווײַנטרויבען

אויסער דעם וואַקסען דאָ אויך פֿרוכֿטען־בוימער, ווי באַרן־בוים, עפּעל־בוים, ווײַנטרויבען. (ציֵיכֿען 45).

ווײַנטרויבען וואַקסען אין רוס־לאַנד, אין בעסאראַבער גוב. און אין קרים. ווײַנטרויבען דיענען אַלס הייל־מיטעל. פֿון סאַק פֿון ווײַנטרויבען בעקוממט מען וויין.



צײכן 46—אוגערקעס.

אין די גערטנער וואַקסט רעטעך, אַרבעס, אוגערקעס, מערען. (צייכען 46).

אויסער די אַלע פלאַנצען, וואָס מיר ברויכען צום עסען, וואַקסען דאָרט אויך אַזעלכע וואָס דיענען צו אונזער בעקליידונג, ווי קאָנאָפּליע און ליין (צייכען 47, 48).



צײכען 48—קאָנאָפּליע: א) מענליכע ב) ווייבליכע



צײכען 47—ליין.

אינ׳ם הוים-פּיים וואַקסען שוין אַזעלכע פּלאַנצען, וואָס דאַרפען האָבען אַ סך וואַרימקייט, און אַ טייל פון זיי וואַקסט שוין אויך אין היי-סען קלימאַט. צו זיי געהערען: רייז, דער טיי-ביים, פון וועלכע מיר נוצען די בלעטער, בוים-וואָל א. ז. וו. (צייכען 49, 50).



צייכען 49—רייז.



צייכען 50—טהיי-בוים.

קאַפּיטעל זעכצעהן.

די פּלאַנצען פון הייסען גאַרטעל.

מיר ווייסען שוין, אַז פּלאַנצען נויטיגען זיך צום וואַקסען אין וואַ-סער, זונענשטראַהלען און וואַרימקייט. דאָרט, וואו ס׳פעהלט זיין זאַך פון די דריי, קענען די פּלאַנצען נישט וואַקסען. למשל, אין די פּאָליאַר-לענדער, וואו ס׳איז דאָ אַ סך וואַסער, נאָר זעהר ווייניג וואַרימקייט און זונענליכט, וואַקסען די פּלאַנצען נאָר אין די פּאָר זומערדיגע מאָנאַטען. אין די ערטער פון די טראָפּישע לענדער, וואו ס׳איז דאָ אַ סך וואַרים-

צייכען 51—צוקער־ראָהר.



צייכען 52 – קאַווע־בוים



קייט און קיין וואַסער איז נישטאָ, ציהען זיך מדבריות אָהן שום פּלאַנ־צען. דערפאַר אָבער אין די טראָפּישע לענדער, וואו ס'איז דאָ גענוג וואַ־סער, ווייזט אַרויס די נאַטור איהר גאַנצע רייכקייט.

דאָרט וואַקסען די שענסטע בלומען אויף דער וועלט - די אָרחי־דעען; דאָרט וואַקסען די שענסטע בוימער אויף דער וועלט—די פּאַלמען; דאָרט וואַקסט דער צוקער־ראָהר (צייכען 51), קאַווע (צייכען 52), דאַרט וואַקסט פּעפּער (צייכען 53),


צייכען 54—וואניל.

אויך וואַניל (צייכען 54).

מיר האָבען אָנגערופען עטליכע פון די פלאַנצען, וואָס וואַקסען אין די טראָפּישע לענדער, מיר האָבען אָנגערופען די, וועלכע זענען אונז מעהר אָדער וועניגער בעקאַנט דורך זייערע פּרוכטען, וואָס מיר נוצען. זעלבסטפערשטענדליך, אַז מיר האָבען דערמאָהנט נאָר אַ קליינעם טייל פון די פלאַנצען, וואָס די טראָפּישע לענדער פערמאָגען. אום זיי צו בעשרייבען, דאַרף מען פערפאַסען גאַנצע בענדער.

אין אונזער ביכעל, האָבען מיר זיך בעגנוגענט מיט דעם נויטיגסטען, וואָס יעדער מענש דאַרף וויסען וועגען דער פלאַנצע, וועגען איהר מאָרפאָלאָגיע, אַנאַטאָמיע, פיזיאָלאָגיע און סיסטעמאַטיק.



פערלאַג „יהודיה״

זאָאָלאָגיע.

ערשטער טייל

דער מענש.

בעאַרבייט דורך

א. י. ראָגאָדין



מיט 35 אילוסטראַציעס אין טעקסט.

וואַרשא

Drukarnia Lewin-Epstein Pawia 38

אינהאלטס־פערצייכנונג.

אײַנפיהרונג אין די זאאלאגיע.

ד ע ר מ ע נ ש.

די אָרגאַנען פון מענשליכען קערפּער.

אין בוך געפינען זיך **35** אילוסטראַציעס.

אײַנפֿירונג אין די זאָאָלאָגיע.

דאָס וואָרט „זאָאָלאָגיע״ בעדײַט אויף גריכיש די לעהרע פֿון די לעבעדיגע ברואים: מענש, בהמות, חיות, עופות, פֿיש, באַבעלעך א. ז. וו., דאָס הײסט, אַלע בעלי-חיים.

דאָס לעבען פֿון די בעלי-חיים, ווי אויך פֿון פלאנצען, נעהמט זיך צוליעב דער אַרבײט פֿון פֿערשיעדענע אָרגאַנען, פֿון וועלכע זײער קערפּער איז צונויפֿגעשטעלט. מיר רופֿען אָרגאַן, בײ בעלי-חיים אין בײ פּלאַנצען, יעדען זעלבסטשטענדיגען טײל פֿון קערפּער, וועלכער האָט אָבצוטהון אַבעזונדערע געוויסע טעטיגקײט. די טעטיגקײט הײסט פֿונקציע. צ. ב. די אויגען דיענען צום זעהען, דעריבער רופֿט מען זײ די אָרגאַנען פֿון זעהען, דער מאָגען דיענט צו פֿערדויען די שפּײזען, דעריבער איז ער אַ פֿערדויאונגס-אָרגאַן. אַלע לעבעדיגע ברואים בעשטעהען פֿון מעהרערע אָרגאַנען, דעריבער הײסען לעבעדיגע ברואים אָרגאַניזמען. יעדער אָרגאַן האָט אַ געוויסע בעשטימונג פֿאַר דעם גאַנצען קערפּער. אַלע אָרגאַנען העלפֿען זיך אײנער דעם אַנדערען אין דער לעבענס-טעטיגקײט פֿון דעם גאַנצען קערפּער. ווען אײן געוויסער אָרגאַן ווערט פֿערדאָרבען, איז דאָס שעדליך אָדער געפֿעהרליך פֿאַר דעם גאַנצען קערפּער.

אַזאַ אײַנריכטונג פֿון קערפּער, אין וועלכען יעדער טײל דיענט פֿאַר די איבריגע טײלען און פֿאַר'ן גאַנצען אָרגאַניזם, הײסט אַ אָרגאַנישע פֿערבונדענהײט, אָדער אָרגאַניזאַציע און אַזעלכע קערפּער הײסען אָרגאַניזירטע קערפּער.

אין נישט-לעבעדיגע קערפּער אָדער אַרגאַניזמען, צ. ב. אַ שטײן, איז נישטאָ אַזאַ אָרגאַנישע פֿערבונדענהײט. אין שטײן, ווי אויך אין מעטאַל, אין וואַסער און דער גלײַכען, איז יעדער טײל ניט נויטווענדיג פֿאַר די איבריגע טײלען, און קאָן בעשטעהן אָהן זײ. אַזעלכע קערפּער הײסען אונאָרגאַניזירטע קערפּער, אָדער נישט-אָרגאַנישע קערפּער.

די גאַנצע נאַטור ווערט אַלזאָ געטײלט אין די אָרגאַנישע נאַטור, צו וועלכער עס געהערען די פּלאַנצען, די בעלי-חיים און דער מענש, און די אונאָרגאַנישע נאַטור, צ. ב. מעטאַלען, מינעראַלען, לופֿט, וואַסער.

II.

בעלי-חיים און פּלאַנצען. — די לעבענדע אָרגאַניזמען ווערען געטיילט אויף פּלאַנצען און בעלי-חיים. פּלאַנצען ווערען געבוירען, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פּרוכפּערן זיך און שטאַרבען.

בעלי-חיים ווערען געבוירען, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פּרוכפּערן זיך און שטאַרבען. אויסער דעם זענען זיי פעהיג צו פיהלען און זיך פריי צו בעוועגען.

די פעהיגקייט צו פיהלען און די פרייע בעוועגונג זענען די סמנים, וועלכע אונטערשיידען די בעלי-חיים פון פלאַנצען. ווען מיר פערגלייכען אַלזאָ די אָרגאַנען פון די בעלי-חיים מיט די אָרגאַנען פון פלאַנצען, לויט זייער טעטיגקייט, קענען מיר זיי צוטיילען אין צווייערליי אָרגאַנען: אַזעלכע אָרגאַנען, וועלכע זענען אויך שייך צו פלאַנצען, צ. ב. די נאַהרונגס-אָרגאַנען, און אַזעלכע אָרגאַנען, וועלכע זענען נור שייך צו בעלי-חיים, צ. ב. די אָרגאַנען פון די חושים און פון בעוועגונג. די ערשטע הייסען די אָרגאַנען פון געוויקס-לעבען, די צווייטע הייסען די אָרגאַנען פון בעלי-חיים'שען לעבען.

אָבער דער אונטערשיעד צווישען בעלי-חיים און פלאַנצען איז קענטיג בלויז ביי די העכערע אַרטען בעלי-חיים און די העכערע אַרטען פלאַנצען; אָבער ביי די נידריגע פאָרמען פון בעלי-חיים און פון פלאַנצען ווערט דער אונטערשיעד אַלץ קלענער און קלענער, און גאָר אונטען קומען זיך צוזאַמען די וואָרצלען פון דער וועלט פון די בעלי-חיים און פון דער וועלט פון די פלאַנצען.

די מלוכות פון דער נאַטור.

דער אונטערשיעד צווישען די אונבעלעבטע קערפּער און צווישען די פלאַנצען און די בעלי-חיים איז אַזוי גרויס, אַז מען טיילט זיי אין דריי פערשידענע, אַזוי גערופענע „מלוכות פון דער נאַטור”. מיר האָבען דערום אַ „מינעראַלישע מלוכה”, אָדער די מלוכה פון אונאָרגאַנישע קערפּער, אַ „פלאַנצען-מלוכה” און אַ „בעלי-חיים-מלוכה”.

די הויפּט-סמנים פון די דריי מלוכות זענען פאָלגענדע:

1) די מינעראַלען זענען ניט אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך ניט און וואַקסען ניט און פערמעהרען זיך ניט.

2) די פלאַנצען זענען אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פּרוכפּערן זיך און שטאַרבען.

3) די בעלי־חיים זענען אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פּרוּכפּערן זיך, בּעוועגען זיך פריי, און שטאַרבען.

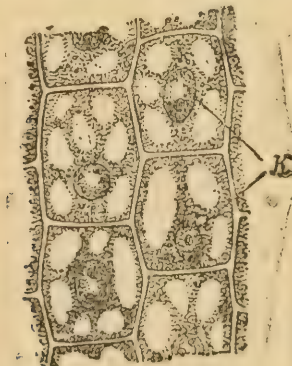
דער מענש.

דער מענש האָט אַנ׳עהנליכקייט מיט די העכערע בעלי־חיים, דעריבער רעכענט מען איהם צו דער מלוכה פון בעלי־חיים. אָבער געוועהנליך טיילט מען איהם אַרויס אין אַ בּעזונדערע פיערטע מלוכה פון דער נאַטור— „די מלוכה פון מענשען", ווייל דער מענש שטעהט ווייט־ווייט העכער אפילו פון די העכסטע בעלי־חיים, מיט זיינע גייסטיגע פעהיגקייטען, אַ דאַנק וועלכע ער איז געוואָרען דער „האַר פון דער ערד".

דאָס קעמערעל.

אַלע אָרגאַנען פון בעלי־חיים און פלאַנצען זענען געבילדעט פון קליינינקע טיילכעלעך, וועלכע מען רופט קעמערלעך (צעלען).

ווען מיר וועלען קוקען דורך אַ מיקראָסקאָפּ אויף אַ דינינקע פלעצעלע, וואָס מיר האָבען אויסגעשניטען פון וועלכען ס׳איז טייל פון אַ פלאַנצע (פון שטענגעל, פון בלאַט א. ז. וו.), וועלען מיר זעהען, אַז אַ פלאַנצע בעשטעהט, ניט ווי אַ שטיקעל גלאָז אָדער אייזען, פון אַ גלייכער מאַסע, נאָר אַז זי שטעלט זיך צונויף פון קליינינקע טיילכעלעך, וועלכע זעהען אויס ווי קעמערלעך (בילד 1). דאָס זעלבע, ווען מיר וועלען אונטערזוכען



פלאַנצען־קעמערלעך (ביי 200 מאָל פערגרעסערט).
ק׳ — די קערנדלעך פון די קעמערלעך.



בילד 1 — אַ קעמערל פון די פעטס־דריזען ביי׳ם מענשען (820 מאָל פערגרעסערט).

IV.

דורכ'ן מיקראָסקאָפּ וואָס ס'איז פֿאַר אַ טײל פֿון דעם קערפּער פֿון אַ בעל־חיים, וועלען מיר אויך זעהען (הגם דאָס איז שווערער צו בעמערקען), אַז ער בעשטעהט פֿון אַ אומענדליכער צאָהל פֿון קלײנינקע גלײַכאַרטיגע טײלכעלעך, אַזוי ווי אַ הויז איז געבויט פֿון פֿיעל טויזענדער ציגעל. אָט די דאָזיגע קלײנינקע טײלכעלעך רופֿט מען קעמערלעך (צעלען, Клѣтки).

דאָס קעמערעל איז אַ מיקראָסקאָפּיש קלײנינקער טײל פֿון דעם אָרגאַניזם. עס לעבט, דערנעהרט זיך, וואַקסט, פֿערמעהרט זיך און צום סוף שטאַרבט עס אָב, ד. ה. עס בעזיצט אַלע פֿונקציאָנען און אײגענשאַפֿטען, וועלכע געהערען דעם גאַנצען אָרגאַניזם.

דאָס קעמערעל בעשטעהט פֿון אַ הײטעלע, וואָס איז אָנגעפֿילט מיט אַ פֿליסיגען אינהאַלט, וועלכער איז עהנליך צו דעם ווײסעל פֿון אַן אײ. אָט דער פֿליסיגער אינהאַלט הײסט *פּראָטאָפּלאַזמאַ*. אין דער פּראָטאָפּלאַזמאַ שווימט אַ *קערענדעל*, אַמאָל אויך צוויי *קערענדלעך*.

די קעמערלעך זענען פֿון פֿערשיעדענער פֿאָרם און פֿון פֿערשיעדענער גרויס. עס זענען פֿאַרהאַן קעמערלעך, וואָס זײער לענג איז נאָר עטליכע טויזענדסטעל פֿון אַ מיללימעטער (אַ מיללימעטער איז אַ טויזענדסטעל פֿון אַ מעטער). ס'איז אָבער אויך פֿאַרהאַן פֿיעל גרעסערע. צ. ב. דאָס געלכעל פֿון אַ אײ איז אויך בלויז אײן אײנציג קעמערעל.

די קעמערלעך האָבען די טבע צו פֿערענדערן זײער פֿאָרם, ד. ה. צו פֿערליערען זײער ערשטע קײלעכדיגע פֿאָרם, זיך צונויפֿצודריקען און פֿלאַך צו ווערען ווי אַ דינינקע פּלעצעלע, אָדער זיך אויסצוציהען און זיך צו פֿערלענגערן אין לאַנגע דינינקע פֿעדעמלעך, אָדער אַרויסצולאָזען פֿעדעמלעך פֿון די זײַטען, און בעקומען דעם אויסזעהען פֿון אַ קעמערעל מיט אַ סך פֿיסלעך.

די קעמערלעך פֿון אײן בעשטימטער פֿאָרם גרופּירען זיך צוזאַמען און בילדען אַ *געוועב*. יעדער אָרגאַן בעשטעהט פֿון אײנעם, צוויי אָדער מעהר פֿערשיעדענע געוועבען.

די געוועבען. — עס זענען פֿאַרהאַן דערום פֿערשיעדענע געוועבען, צ. ב. דאָס *מוסקעל־געוועב*, ד. ה. דאָס געוועב, פֿון וועלכען אַלע מוסקולען זענען געבילדעט. דאָס *נערווען־געוועב*, ד. ה. דאָס געוועב, פֿון וועלכען די נערווען בעשטעהען. דאָס *בײן־געוועב*, פֿון וועלכען דער גאַנצער סקעלעט איז געבילדעט (דאָס בײן־געוועב איז האַרטער פֿון אַלע אַנדערע געוועבען, ווײל עס איז אָנגעפֿילט מיט טײלכעלעך פֿון קאַלך, וועלכע פֿערהאַרטעווען איהם) און נאָך אײניגע אַנדערע געוועבען.

איינטיילונג פון די בעלי־חיים.

די בעלי־חיים און פלאַנצען, וועלכע לעבען אויף דער ערד, זענען אונגעוועהנליך פערשיעדענאַרטיג, הן אין אָרגאַנען, הן אין דער פאָרם. געוויסע בעלי־חיים זענען מעהר עהנליך צווישען זיך ווי אַנדערע. אום צו בעשטימען דעם גראַד פון עהנליכקייט צווישען פערשיעדענע בעלי־חיים און פלאַנצען, טיילט מען זיי איין אין גרופען, ד. ה. די בעלי־חיים, וועלכע זענען זעהר עהנליך צווישען זיך, ווערען פעראייניגט אין איין גרופע, די גרופען ווייטער, וואָס האָבען צווישען זיך אנ'עהנליכקייט, ווערען פעראייניגט ווידער אין איינע אַלגעמיינע גרופע, און אַזוי ווייטער. אַזאַ מין פעראייניגען הייסט די קלאַסיפיקאַציע פון די בעלי־חיים. יעדער איינצעלנער בעל־חיים הייסט אינדיווידואום.

די גרופען זענען פאָלגענדע: טיפ, קלאַס, אָבטיילונג, פאַמיליע, גאַטונג און אַרט. אַחוץ דעם בעצייכענט מען אַמאָל אויך אונטער־טיפען, אונטער־קלאַסען א. אַז. וו., ביז אונטער־אַרטען. טיפ איז די העכסטע גרופע אין דער קלאַסיפיקאַציע, אַרט איז די ניעדריגסטע גרופע. צווישען די בעלי־חיים, וועלכע ווערען אַריינגענומען אין איין אַרט, איז פאַרהאַן זעהר פיעל עהנליכקייט; צווישען די, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע אַרטען, אָבער צו איין און דערזעלבער גאַטונג, איז פאַרהאַן ווייניגער עהנליכקייט; צווישען די, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע גאַטונגען, אָבער צו איין פאַמיליע, איז נאָך ווייניגער עהנליכקייט א. אַז. וו.. אַם ווייניגסטען עהנליכקייט איז פאַרהאַן צווישען די בעלי־חיים, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע טיפען.

די אַרט. — אין איין אַרט ווערען אַריינגענומען די בעלי־חיים, וועלכע זענען אַזוי עהנליך צווישען זיך, אַז מען קאָן מיינען, אַז זיי שטאַמען פון די זעלבע עלטערן. צ. ב. צוויי וועלף זענען אַלע מאָל אַזוי עהנליך איינער צום אַנדערן, אַז מען קען רעכענען, אַז זיי זענען געבוירען געוואָרען פון דער זעלבער וועלפין. דעריבער געהערען אַלע וועלף צו איין אַרט. דאָס זעלבע אַלע פיקס, אַלע פערד א. ז. וו.

אין איין אַרט ווערען אויך אַריינגענומען אַזעלכע הויז־בהמות, וועלכע קענען זיין זעהר נישט עהנליך איינע צו די אַנדערע, אָבער ווען זעלבע מיר ווייסען גענוי, אַז זיי זענען נור קינסטליך אויסגעהאָדעוועט

געוואָרען פֿון די זעלבּע עלטערן. צ. ב. ס'איז פֿאַרהאַן פֿערשיעדענע מינים הינד, וועלכע אונטערשיידען זיך אַזוי ווייט איינער פֿון אַנדערן, אַז ווען זיי וואָלטען געווען ווילדע חיות, וואָלטען מיר זיי געוויס אַריינגענומען ניט נור אין פֿערשיעדענע אַרטען, נור אפֿשר אויך אין פֿערשיעדענע גאַטונגען, אָבּער מיר ווייסען גענוי, אַז דער מענש האָט זיי אויסגעהאָדעוועט פֿון די זעלבּע ווילדע עלטערן. דעריבּער נעהמען מיר זיי אַריין אין איין אַרט, מיר אונטערשיידען זיי נור אין מינים, אָדער ראַסען.

אין דער וויסענשאַפֿט איז אָנגענומען צו בּעצייכנען די אַרט, צו וועלכער עס געהערט וואָס ס'איז פֿאַר אַ בּעל־חיים, מיט צוויי לאַטיינישע נעמען. איין נאָמען בּעצייכענט די גאַטונג, צו וועלכער אָט די אַרט געהערט; דער אַנדערער נאָמען איז דער נאָמען פֿון דער אַרט. צ. ב. דער וואָלף ווערט בּעצייכענט דורך די צוויי לאַטיינישע נעמען Canis lupus, דער שאַקאַל — Canis aureus, דער הונד — Canis familiaris, אַלע דריי געהערען צו איין גאַטונג הינד, דעריבּער בּעצייכענט מען זיי מיט דעם שותּפֿות'דיגען נאָמען הונד, וועלכער הייסט אויף לאַטייניש Canis.

אַ בּיישפּיעל פֿון דער קלאַסיפֿיקאַציע פֿון די בּעלי־חיים.

אַ וואָלף, אַ שאַקאַל און אַ הונד זענען אַזוי ענליך איינער צום אַנדערן, אַז זיי נעהמט מען אַריין אין איין גאַטונג Canis (הונד).

צווישען אַ וואָלף און אַ פֿוקס איז שוין וועניגער ענליכקייט, ווי צווישען אַ וואָלף און אַ שאַקאַל, דעריבּער רעכענט מען אַ וואָלף און אַ פֿוקס צו פֿערשיעדענע גאַטונגען אָבּער צו איין פֿאַמיליע — די הונד־פֿאַמיליע.

נאָך וועניגער ענליכקייט איז פֿאַרהאַן צווישען אַ וואָלף און אַ קאַץ — בּיי זיי זענען די ציינער אַנדערש געבּויט, די פֿינגער בּיי אַ קאַץ האָבּען קראַלען, וואָס לאָזען זיך אַרויס, אָבּער בּיי אַ הונד און אַ וואָלף זענען זיי ניט אַזוי. דעריבּער רעכענט מען אַ וואָלף און אַ קאַץ צו פֿערשיעדענע פֿאַמיליען, די הונד־פֿאַמיליע און די קאַץ־פֿאַמיליע.

אָבּער אַ וואָלף און אַ קאַץ זענען מעהר ענליך איינער צו דעם אַנדערן, ווי אַ וואָלף און אַ פֿערד. אַ וואָלף איז אַ רויב־חיה, און אַ פֿערד איז אַ גראָז־עסענדע בּהמה. די אָרגאַניזאַציע פֿון זייער קערפּער איז אָנגעפּאַסט צו אַ פֿערשיעדענער לעבּענס־ווייזע. זייערע ציינער זענען דעריבּער נאַנץ פֿערשיעדען. אַ וואָלף האָט אויף די פֿיס עטליכע פֿינגער מיט קראַלען. אַ פֿערד האָט אויף יעדען פֿוס נור צו איין פֿינגער, אָנגעטהון מיט

אַקאָפּיטע. דעריבער רעכענט מען דעם וואָלף און דעם פּערד צו צוויי פערשיעדענע אַבטהיילונגען.

אָבער צווישען אַוואָלף און אַפּערד איז אַלין מעהר עהנליכקייט, ווי צווישען אַוואָלף און אַהוהן. דער וואָלף איז אַחיה, די הוהן איז אַפויגעל. זיי רעכענט מען דעריבער צו צוויי פערשיעדענע קלאַסען: די זויג-חיות (ד. ה. וועלכע זויגען איהרע קינדער) און די עופות.

די זייג-חיות און די עופות זענען וועניג עהנליך איינע צו די אַנדערע. אָבער ווי זיי זאָלען אַפילו אויך זיין פערשיעדען אין זייער אויסערליכען אויסזעהען, פונדעסטוועגען איז דער אַלגעמיינער פּלאַן, לויט וועלכען זייער קערפּער איז געבויט, דערזעלביגער. זיי געהערען אַלע צו איין טיפּ, וועלכען מען רופט: דער טיפּ פון די ווירבעל-בעלי-חיים. ד. ה. בעלי-חיים, וועלכע האָבען אַחוט השדרה.

ענדליך די עהנליכקייט צווישען אַוואָלף און אַשנעקע בעשטעהט נור אין דעם, וואָס ביידע זענען בעלי-חיים — זיי ביידע רעכענט מען שוין צו צוויי פערשיעדענע טיפּען, אָבער צו איין מלוכה פון דער נאַטור — די מלוכה פון בעלי-חיים.

די מלוכה פון בעלי-חיים ווערט געטיילט אין 8 אָדער 9 טיפּען: די ווירבעל-חיות, די באַבעלעך, די ווערם א. ז. וו..

יעדער טיפּ ווערט געטיילט אין קלאַסען. צ. ב. דער טיפּ ווירבעל-חיות ווערט געטיילט אויף עטליכע קלאַסען: זייג-חיות, עופות, רעפּטילען, אַמפיביען, פיש.

יעדע קלאַסע ווערט געטיילט אויף אָבטיילונגען, צ. ב. די קלאַס זייג-חיות ווערט געטיילט אויף: די מאַלפּעס, פלעדערמויז, רויב-חיות א. ז. וו.

יעדע אָבטיילונג ווערט געטיילט אויף פאַמיליעס. צ. ב. די אָבטיילונג רויב-חיות טיילט זיך אין בער-פאַמיליע, הונד-פאַמיליע, קאַץ-פאַמיליע א. ז. וו..

יעדע פאַמיליע טיילט זיך אין גאַטונגען. צ. ב. די הונד-פאַמיליע טיילט זיך אויף צוויי גאַטונגען: הונד און פוקס.

די גאַטונג טיילט זיך אויף אַרטען. צ. ב. די גאַטונג הונד טיילט זיך אויף שאַקאַל, הויז-הונד און וואָלף.

VIII.

די אָנפּאַסונג פֿון די אָרגאַנען.

די אָרגאַנען פֿון די בעלי־חיים מוזען זיין אָנגעפּאַסט צו זייערע לעבענס־בעדינגונגען און דערהויפּט, צו דער אַרט שפּייז, מיט וועלכער זיי דערנעהרען זיך. אויסער דעם מוזען די אָרגאַנען זיין אָנגעפּאַסט איינער צום אַנדערן. מיר וועלען דאָס ערקלערען דורך עטליכע ביישפּיעלען. די זשיראַפען לעבען אין די וויסטעניש פֿון אַפֿריקאַ און זיי דערנעהרען זיך מיט בלעטער, וועלכע זיי רייסען אָב פֿון די שפּיצען פֿון די בוימער, וואָס וואַקסען דאָרט וואו ניט וואו, דעריבער מוזען די זשיראַפֿען האָבען אַ הויכען וואוקס און אַ זעהר לאַנגען און בעוועגליכען האַלז. אום אויסצוזוכען זייער נאַהרונג, קומט זיי אויס אָפּט דורכצולויפֿען זעהר ווייטע שטרעקען, דעריבער דאַרף זייער קערפּער זיין זעהר לייכט און שלאַנק און זייערע פֿיס — לאַנג און שטאַרק, כדי צו קאָנען לאַנג און שנעל לויפֿען.

דער קראָט (מוילוואורף) פֿערברענגט זיין לעבען אונטער דער ערד. אום צו זוכען זיינע נאַהרונג, קומט איהם ניט אויס ניט אויפֿצוהויבען דעם קאָפּ אין דער הויך, ניט אַראָבצולאָזען ניעדעריג; דעריבער איז ביי איהם דער האַלז אַ קורצער און די פֿיס אויך קורצע, וועלכע שטעקען אַרויס ליעגעדיג, און זענען ברייט ווי לאָפּאַטעס צו גראָבען די ערד.

דער טיגער דערנעהרט זיך מיט פֿלייש, די קוה — מיט גראָז, דעריבער האָט דער טיגער שפּיציגע און קרעפֿטיגע רייסצעהנער (קליקעס) צו חאַפּען און צו צורייסען זיין רויב, און זיינע באַקצייהנער זענען געמאַכט ווי מעסערס, מיט וועלכע ער צושנייט די אָבגעריסענע שטיקער פֿלייש אויף קליינע שטיקלעך. אַ קוה האָט ניט קיין רייסצייהנער, ווייל זי דאַרף זיי גאָר ניט, און זיי וואָלטען איהר נאָך גאָר געשטערט צו צופּען דאָס גראָז. אָבער איהרע באַקצייהנער זענען פֿלאַך און אויבען זענען זיי פֿול מיט פּיקעלעך און פּגימות, אַזוי ווי אויף אַ מיהלשטיין, כדי בעסער צו צוריי־בען און צומאָלען די פֿלאַנצליכע שפּייזען, מיט וועלכע זי דערנעהרט זיך. פֿלייש־שפּייז ווערט לייכטער פֿערדויט, פֿלאַנצליכע־שפּייז — שווערער, אויסער דעם איז פֿלאַנצליכע שפּייז אויך וועניגער נאַהרהאַפֿט, דעריבער דאַרף מען זי עסען מעהר, דעריבער זענען ביי דער קוה די געדערם זעהר לאַנגע, אָבער ביי דעם טיגער זעהר קורצע. דער טיגער האָט קורצע פֿיס, כדי עס זאָל איהם זיין בעקוועמער זיך צו פֿערבויגען, און זיך אונטערצוגנב'נען און אָנצופֿאַלען אויף זיין רויב, וועלכע ער פּאַקט מיט זיינע שרעקליכע קלויען.

אָבער די קוה דאַרף קיין קלויען ניט, איהרע פּיס זענען בעקליידעט מיט קאָפּיטעס, וועלכע זענען זעהר בעקוועם צום לויפען, איהרע פּיס זענען לאַנג, כּדי בעקוועמער צו געהן אויף הויכע גראָז, און צו איהר שוץ האָט זי הערנער, וועלכע וואָלטען גאָר געשטערט דעם טיגער. אַזוי זענען די אָרגאַנען אָנגעפּאַסט צו זייער אַרט נאַהרונג, און אויך איינער צו דעם אַנדערן. אויף איין און דעמזעלבען פעלד קאָן זיך פיטערן אַ גאַנצע סטאַדע, דעריבער זענען די קוה און איהר גלייכען געזעלשאַפטליכע בעלי חיים, און ממילא, ווייל זיי לעבען אין געזעלשאַפט, איז זייער האַראַקטער ווייכער און זאַנפטער און דער מענש קאָן זיי לייכט צוגעוועהנען צו זיך. אָבער לויערן אויף'ן רויב איז בעקוועמער איינציגווייז, דעריבער קלייבען זיך די רויב-חיות זעלטען צונויף אין באַנדעס, אדרבה זיי רייסען זיך אַרום איינע מיט די אַנדערע איבער'ן רויב און איבער דעם אָרט פון זייער יאַגד, דעריבער צייכנען זיי זיך אויס מיט זייער גרויזאַמען האַראַקטער, און דער מענש קאָן זיי נור מיט-גרויס מיה דרעסירען.

די בעלי-חיים האָבען געוועהנליך די קאָליר פון דער אַרומיגער נאַטור, אין וועלכער זיי וואָהנען. זייער קאָליר דיענט זיי ענטוועדער אַלס שוץ פאַר זייערע פיינד; וועלכע קאָנען זיי דעריבער ניט בעמערקען פון דער וויטען, אָדער דאָס דיענט זיי זיך צו פערבאָרגען פון זייער אָפּפער, אויף וועלכען זיי לויערן. צ. ב. די בעלי-חיים פון מדבר האָבען אַ זאַמד-געלע קאָליר ווי דער מדבר אַליין. פיעל חיות פון די צפון'דיגע לענדער בייטען זייער קאָליר זומער און ווינטער, כּדי זיך אָנצופּאַסען צו דער אַרומיגער נאַטור-קאָליר. צ. ב. די וועוויאָרקע איז אין זומער-צייט רויטליך, און אין ווינטער גרוי, אָנגעפּאַסט צום שניי. פיעל באַבעלעך זעהען אויס ווי אַ טייל פון די פלאַנצען, מיט וועלכע זיי דערנעהרען זיך. (די ערשיינונג הייסט מימיקרי). אין אונזער בעשרייבונג פון די בעלי-חיים וועלען מיר זעהען אַזעלכע ביישפּיעלען אָהן אַ שיעור.

ערשטער טיפּ: די ווירבעל-בעלי-חיים.

דער אַלגעמיינער פּלאַן, לויט וועלכען דער קערפּער פון די ווירבעל-בעלי-חיים איז געבויט, דערמאָהנט אונז דעם קערפּער פון מענשען, וועלכער איז די ערשטע און העכסטע אַרט פון דעם טיפּ. דעם קערפּער פון אַלע ווירבעל-בעלי-חיים קאָן מען טיילען פון אויבען אַראָב און אין דער מיטען, אויף צוויי גאַנץ גלייכע העלפטען: אַ רעכטע און אַ לינקע

העלפט. אין דער רעכטער ווי אין דער לינקער העלפט געפינען זיך די זעלבע ארגאנען: צוי איין אויג, צוי איין אויער, צוי איין האנד א. ז. וו. אזא פאָרם פון קערפער הייסט אַ צוויי זייטיג-סימעטרישע.

זייער קערפער איז געוועהנליך אלענגליכער, זיי ענדיגען זיך קיינמאָל ניט מעהר ווי מיט צוויי פאָר (הענד, פיס). ועלטענער נור מיט איין פאָר (צ. ב. ביי וואלפישען), אָדער זיי זענען גאָר ניט פארהאן (ווי ביי געווייניע פיש און ביי שלאנגען). זייער קערפער האָט אַ אינערליכען סקעלעט, וועלכער דיענט אלס שטיצע פאר'ן קערפער. די הויפט-שטיצע פון סקעלעט פאר'ן קערפער איז אַ ביינערנער זייל, וועלכער ציהט זיך אין דער לענג פון קערפער. דער זייל בעשטעהט פון אַ גרויסער צאָהל איינציגע ביינער, וועלכע הייסען ווירבעל, און דער ביינערנער זייל הייסט — ווירבעל-זייל (חוט-השדרה). דעריבער הייסען אָט די בעלי-חיים — ווירבעל-בעלי-חיים.

דער ווירבעל-זייל גרענעצט-אָב מיט זיך אַנ'אויבערשטען חלל, אין וועלכען ס'געפינען זיך די קאָפּ-מארך און רוקען-מארך (אָדער די אָרגאנען פון בעל-חיים'שען לעבען), און אַ אונטערשטען חלל, אין וועלכען ס'געפינען זיך די אָרגאנען פון אטמונג, פון בלוט-אומלויף און פון שפּייז-פערדויאונג (אָדער די אָרגאנען פון פלאנצליכען לעבען).

ערשטע קלאַס: די זויג-בעלי-חיים.

אלגעמיינע הויפּט-סמנים: זייער קערפער האָט אַ בעשטענדיגע טעמפּעראטור. געוועהנליך זענען זיי בעדעקט מיט האָר (וואָל). זיי געבוירען לעבעדיגע קינדער, און אין אַ משך פון אַ בעשטימטער צייט דערנעהרען זיי זייערע געבוירענע קינדער מיט זייער מילך. זייערע ענד-טיילען זענען אָנגעפּאסט איבערהויפּט צו דער בעוועגונג אויף דער ערד.

דאָס געבוי און די איינריכטונג פון די אָרגאנען ביי די זויג-בעלי-חיים איז זעהר ענליך צו דעם מענשענס, וועלכער ווערט אויך גערעכענט אין אָט דער קלאס. מיר וועלען דערום גלייך אריבערגעהן צום שטודיום פון מענשליכען קערפער. און דאָס וועט אונז געבען אַ בעגריף פון דער אָרגאניזאציע ביי'ם רוב בעלי-חיים.

פראַגען:

וואָס הייסט אָרגאן? וואָס הייסט פונקציאָן? וואָס הייסט אָרגאניזם? וואָס הייסט אָרגאנישע און אונאָרגאנישע קערפער? וואָס איז דער אונטערשיעד צווישען בעלי-חיים

XI.

און פלאַנצען? וועלכע זענען די אָרגאַנען פונ'ם געוויקס־לעבען און פונ'ם בעלי־חיים'שען לעבען? וועלכע זענען די „מלוכות פון דער נאַטור" און זייערע הויפּט־סמנים? אין וועלכער מלוכה געהערט דער מענש? וואָס הייסט קאָמערעל? פון וואָס בעשטעהט זי? וואָס הייסט אַ געוועב? וועלכע געוועבען קענט איהר? ווי ווערען די בעלי־חיים אײַנגעטהיילט? וואָס הייסט אינדיווידואום? אין וועלכע גרופּען ווערען די בעלי־חיים אײַנגעטהיילט? ווי בעצייכענט מען די אַרט, צו וועלכער ס'געהערט אַ בעל־חיים? ווי פּאַסען זיך די אָרגאַנען אָן צו די לעבענס־בעדינגונגען פון אַ בעל־חיים? גיעט אַ פּאָר בײַשפּיעלען, וועלכע חיות זענען געזעלשאַפטליך? פאַר וואָס לעבען די רויב־חיות איינזאַם? וואָס פאַר אַ קאָליער האָבען געוועהנליך די בעלי־חיים? צו וואָס נוצט זיי זייער געוויסע קאָליער? וואָס הייסט מימיקרי? וועלכע זענען די הויפּט־סמנים פון די ווירבעל־בעלי־חיים? וויפיעל ענד־טהיילען האָבען זיי? וואו געפינען זיך בײַ זיי די אָרגאַנען פונ'ם בעלי־חיים'שען לעבען און פונ'ם פלאַנצליכען־לעבען? וועלכע זענען די הויפּט־סמנים פון די זויג־בעלי־חיים? צו וועלכער קלאַס געהערט דער מענש?



ערשטער טייל

דער מענש.

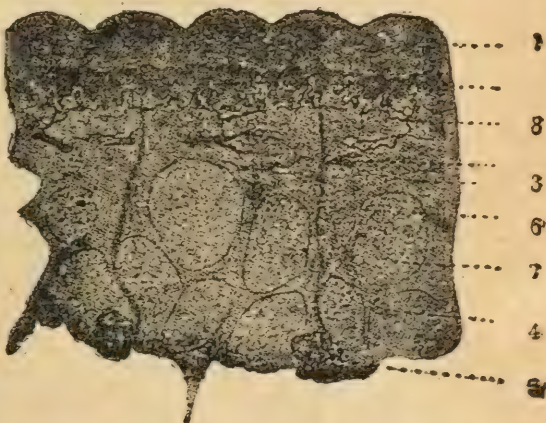
ז׳ אָרגאַנען פֿונ׳ם מענשליכען קערפּער

קאַפּיטעל איינס.

די הויט.

דער קערפּער פֿונ׳ם מענשען און פֿון די בעלי־חיים איז בעדעקט מיט אַ הויט פֿון דרויסען. די הויט קאָן מען בעטראַכטען פֿאַר אַ בעזונדערן אָרגאַן, ווייל זי בילדעט אַ זעלבסטשטענדיגען טייל פֿונ׳ם קערפּער, און האָט ממלא צו זיין אַ בעשטימטע טעטיגקייט.

די הויט פֿונ׳ם מענשען בעשטעהט פֿון צוויי פלאַסטען, איינער אַנ׳אויסערליכער, דינער, ער הייסט דאָס הייטעל, אָדער די האָרנדיגע הויט (בילד 2, 1-2), און אַ צווייטער אַנ׳אינערליכער דיקער פלאַסט, דאָס איז די אמת׳ע הויט (בילד 2, 3). פֿון אויסען בעשטעהט דאָס דינע הייטעל פֿון שוין אָבגעשטאָרבענע קעמערלעך, וועלכע זענען צונויפֿגעדריקט געוואָרען, און זיך פֿערוואַנדעלט אין זעהר קליינינקע האָרנדינע פלעצלעך. אָט די



בילד 2. דורכשניט דורך די הויט פֿון מענשען (אונטערן מיקראָסקאָפּ).

1 און 2 — דער אויסערליכער (דער האָרנדיגער פלאַסט) און דער אינערליכער טייל פֿונ׳ם הייטעל; 3 — די הויט גופא; 4 — דער פעטס־פלאַסט אונטער דער הויט; 5 — דאָס קניילכעלע פֿון אַ שוויים־דריזע; 6 — איהר אויסגאַנג־קאַנעלכעל; 7 — פעטס; 8 — די בלוט־געפעסען.

פלעצלעך פֿון האָרנדיג־געוואָרענע קעמערלעך, שיילען זיך שטענדיג אָב, פֿון זיך אַליין, פֿון דער אָבערפֿלאַך פֿונ׳ם הייטעל און פֿאַלען אַראָב. דאָס

קאָן מען בעזונדערס גוט בעמערקען אויפ׳ן קאָפּ, וואו די האָרנדיגע פּלעצע-לעך ווערען פערהאַלטען צווישען די האָר, און שיטען זיך ניט אַזוי לייכט אַראָב. אָבער אין דערזעלבער צייט, וואָס פון אויסען שטאַרבען בעשטענ-דיג אָב די קעמערלעך פונ׳ם הייטעל און פאַלען אַראָב, בילדען זיך שטענדיג פון אינעווענינ, און פערנעהמען דעם פרייען פלאַץ, נייע קעמערלעך, צוליעב דעם, וואָס די אינערליכע לעבענדיגע קעמערלעך פונ׳ם הייטעל פערמעהרען זיך שטענדיג דורך טיילונגען. די טיילונגען פון דעם קעמערעל וואַקסען אויס און טיילען זיך ווידער, און אַזוי ווייטער — אויף אַזאַ אַרט בעניַיט זיך דאָס הייטעל כמעט שטענדיג, כל-זמן דער בעלי-חיים לעבט.

פונ׳ם הייטעל ביי׳ם מענשען און ביי בעלי-חיים וואַקסען אַרויס האָר, וועלכע שטעלען זיך צונויף פון פערהאַרטעוועטע קעמערלעך. די נעגעל פון מענשען און די קלויען און די קאָפּיטעס פון חיות בעשטעהען אויך פון פערהאַרטעוועטע קעמערלעך פונ׳ם הייטעל. זיי זענען בלויז פעסט פעראיי-ניגט איינס מיט דעם אַנדערן.

ביי׳ם מענשען בעדעקען די האָר ניט נור דעם קאָפּ, אָבער אויך דעם גאַנצען קערפּער, נור געוועהנליך זענען די האָר אויפ׳ן קערפּער זעהר קליין און שיטער, אַז אָפט קאָן מען זיי קוים בעמערקען. אויפ׳ן מענשלי-כען קערפּער זענען זעהר ווענינ פאַרהאַן אַזעלכע ערטער, וואו עס איז גאָר נישטאָ קיין האָר, צ. ב. אויף דער האַנד-פלאַך, אָדער אויף די זוילען פון די פיס. צווישען די האָר ווערט פערהאַלטען אַ פלאַסט פון וואַרמע לופט, וועלכע איז אָנגעוואַרמט געוואָרען פון קערפּער. אויף אַזאַ אופן בעשיצען די האָר דעם קערפּער פון אַ צו-שנעלער אָבקיהלונג.

די אמת׳ע הויט אונטערשיידעט זיך פונ׳ם הייטעל דערמיט, וואָס אינעווענינ אין איהר געפינט זיך אַ געדיכטע נעץ פון זעהר דינינקע אָדער-לעך, אָדער געפעסען, אין וועלכע עס פליסט דאָס בלוט. אין הייטעל זענען נישטאָ קיין בלוט-געפעסען. די בלוט-געפעסען פון דער הויט זענען אַזוי דין, אַז מען קאָן זיי ניט זעהן מיט׳ן בלויזען אויג, נור מיט׳ן מיקראָסקאָפּ. אַזעלכע דינינקע בלוט-געפעסען הייסען האָר-געפעסען, ווייל זיי זענען דין ווי אַ דינינקע הערעלע. הגם מיר קאָנען ניט זעהן מיט׳ן בלויזען אויג די איינצעלע בלוט-געפעסען פון דער הויט, בעמערקען מיר פון דעסטוועגען, אַז זיי זענען פאַרהאַן אין דער הויט, נאָך איהר רויזיגען קאָליר. ווען בלוט פליסט-צו אין וואָס ס׳איז פאַר אַ שטעלע פון דער הויט, ווערט דאָרטען די הויט רויזיג-רויט.

פון אויסען קיהלט זיך שטענדיג אונזער הויט אָב, ווייל די לופט,

וועלכע רינגעלט אונז אַרום, איז קעלטער פֿון אונזער קערפּער. אָבער דאָס בלוט ברענגט שטענדיג צו צו דער הויט נײַע וואַרמקײַט. די וואַרמקײַט בילדעט זיך בײַ די בעלי־חיים אינעווענינג אין פֿערשיעדענע טײַלען פֿון קערפּער. זי וואַרמט אָן דאָס בלוט, וועלכעס פֿליסט דורך אַט די טײַלען פֿון קערפּער, און אַזוי ווי דאָס בלוט פֿליסט איבער'ן גאַנצען קערפּער, טראָגט עס אויך פֿונאַנדער די וואַרמקײַט, וועלכע עס בעקומט, איבער'ן גאַנצען קערפּער. עס ברענגט די וואַרמקײַט אויך צו דער הויט, און ווי מיר האָבען געזאָגט, געהט אַ טײַל פֿון וואַרמקײַט אַוועק דורך די הויט, ד. ה. פֿון קערפּער. דעריבער. הגם אין אונזער קערפּער אינעווענינג בילדעט זיך שטענדיג אַלץ נײַע און נײַע וואַרמקײַט, ענדערט זיך זײַן טעמפּעראַטור זעהר ווענינג. די הויט מעסיגט די טעמפּעראַטור פֿון קערפּער, און דערצו העלפֿען איהר אויך די **שוויים־דריזען**.

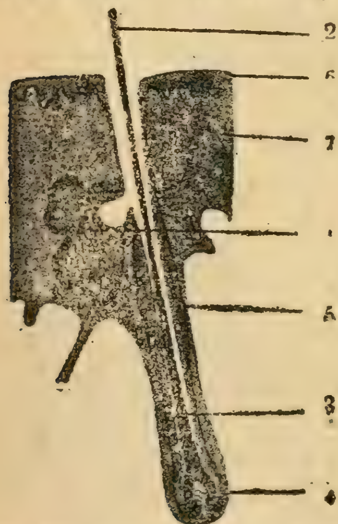
אַ דריזע איז אַ אָרגאַן, וועלכער אַרבײַט־אויס אַ געוויסע פֿליסיגקײַט אין אונזער קערפּער, צ. ב. דער שוויים ווערט אויסגעשײַדט פֿון דריזען, וואָס געפֿינען זיך אין דער הויט. די **טרערען** ווערען אויסגעשײַדט פֿון דריזען, וואָס געפֿינען זיך אין ווינקעל פֿונ'ם אויג.

אַ אײַנפֿאַכע דריזע איז ווי אַ זעקעלע, פֿון וועלכען עס געהט אַרויס אַ אויסגוס־רעהריל. אין די קעמערלעך פֿון די ווענדטעלעך פֿון דעם זעקעלע ווערט פֿאַבריצירט אַ פֿליסיגקײַט, וועלכע גיעסט זיך אַרײַן אין זעקעלע, און פֿון דאָרטען גיעסט זי זיך אַרויס דורך דעם אויסגוס־רעהריל אויף דרויסען פֿון קערפּער ווי צ. ב. דער שוויים.

די **שוויים־דריזען** (בילד 2, 5—6) זענען זעהר קלײַן. יעדע שוויים־דריזע שטעלט פֿאָר אַ לאַנג רעהרעל, וועלכעס עפֿענט זיך מיט אײַן ענד דורך אַ קלײַנע לעכעלע אויף דרויסען, אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון קערפּער, און מיט דעם אַנדערן פֿערמאַכטען ענד ליעגט ער אין דער הויט אינעווענינג און איז צונויפֿגעדרעהט ווי אַ קנײַלכעלע. די שוויים־דריזען זענען פֿערשפּרײַט אין דער הויט איבער'ן גאַנצען קערפּער. דער שוויים, וועלכען די דריזען שײַדען אויס, טרענקט דורך דעם אויסער, פֿלאַסט פֿונ'ם הײַטעל, וועלכעס בעשטעהט פֿון אָבגעשטאָרבענע פֿערהאָרנדיגטע קעמערלעך, דעריבער איז די הויט פֿײַכט.

ווען עס ווערט דעם קערפּער הײס, פֿערשטאַרקט זיך דער צופֿלוס פֿון בלוט אין דער הויט, און צו דער גלײַכער צײַט פֿערשטאַרקט זיך אויך די אַרבײַט פֿון די שוויים־דריזען. דאַן הײבט אָן זיך אויסצושײַדען פֿון זיי אַזוי פֿיעל שוויים, אַז ניט בלויז דער שוויים טרענקט דורך דעם אויסערן

פלאַסט פֿונ׳ם הײטעל, אָבער ערטערװײז בעדעקט ער איהם אױך מיט טראָפּענס. עס װערט אונז אַנגענעהם, װען אַ לײַכט װינטעל בלאָזט אױף אונזער פֿערשװיצטען געזיכט. מיר פֿיהלען דאַן אַ קיהלקײט. דאָס קומט פֿון דעם, װאָס דער שװײס פֿאַרעט אױס. װײל װען װאַסער פֿאַרעט אױס, שלינגט עס אײן װאַרמקײט. צום בײשפּיעל, װען מען הענגט אױס װײסע גרעט אױף דער פֿרישער לופֿט, און זי טריקענט זיך אױס שנעל, װערט זי קאַלט, װײל די פֿײכטקײט, װעלכע פֿאַרעט אױס פֿון דער װעש, נעהמט מיט זיך מיט װאַרמקײט פֿון דער װעש, דעריבער װערט איהר טעמפּעראַטור ניעדריגער. דאָס זעלבע קומט פֿאָר מיט דער הױט פֿון מענשען. װען דער מענשען איז הײס און זײן הױט װערט פֿײכטער, װערט פֿון דער אָבערפֿלאַך פֿון זײן קערפּער מעהר שװײס פֿערדונסטעט, דעריבער װערט די הױט שטאַרקער אָבגעקיהלט. פּראָבירט אײַננעצען אַ פֿינגער און איהם אַרױסשטעלען אױפֿ׳ן װינד. איהר װעט גלײך פֿיהלען אַ קעלט אין פֿינגער, אָבער װען די הױט קיהלט זיך אָב, קיהלט זיך אױך אָב דאָס בלוט בשעת עס פֿליסט פֿאַרבײ אין הױט אינעװעניג. ד. ה. אַז דער שװײס פֿון הױט קיהלט שטאַרקער אָב דאָס בלוט, און דעריבער קיהלט זיך דער גאַנצער קערפּער שטאַרקער אָב. אַלזאָ, פֿון אײן זײט בעשיצט די הױט אונזער קערפּער, אַז ער זאָל ניט פֿערליערען צופֿיעל װאַרמקײט; און פֿון דער אַנדערער זײט — מעסיגט ער זײן טעמפּעראַטור.



בילד 3 — דורכשניט דורך די הױט, אין לענג פֿון האָר.
1 — שװײס-דריזע; 2, 3, 4 — אַ האָר; 5 — דאָס שײדעל פֿון האָר; 6 — דאָס הײטעל; 7 — די אמת׳ע הױט (פֿערגרעסערט).

אױסער די שװײס-דריזען געפֿינען זיך אין אונזער הױט אױך אַנדערע זעהר קלײנע דריזען. װעלכע עפֿענען זיך בײ די װאָרצלען פֿון די האָר (בילד 3, 1). די דריזען אַרבײטען אױס אַ פֿליסיגקײט, װעלכע ענטהאַלט אין זיך אַזאַ מין חלב-פֿעטס, די הױט-חלב; אָט די דריזען הײסען חלב-דריזען. די הױט-פֿעטס בעדעקט די האָר און זי זאַפּט אױך אָן דעם פֿערהאָרנדיגטען פלאַסט פֿון דער הױט. עס איז בעקאַנט, אַז פֿעטס מישט זיך ניט אױס מיט װאַסער, און פּאַפּיער, דורכגעזאַפּט מיט פֿעטס, לאָזט

ניט דורך קײן װאַסער דורך זיך. דעריבער האַלט זיך װאַסער ניט אין אַ גלײַכמעסיגען פלאַסט אויף אונזער הויט, נאָר עס קלײַבט זיך צונויף טראָפּענווײַז און טריפט אַראָב פון איהר. אַחוץ דעם העלפּט דער פעטס די הויט ניט דורכצולאָזען דורך זיך, ניט פון אינעווייניג און ניט פון דרויסען, ניט קײן װאַסער, ניט קײן װאַסער-דאַמפף, און דאָס האָט אַ גרויסע בעדײַטונג פאַר'ן קערפּער פון אַ בעלי-חיים.

רעדענדיג װעגען דער װיכטיגקײט פון דער הויט, מוזען מיר אויך אָנװײַזען, אַז צוליעב דער הויט פיהלען מיר די קערפּער, װען מיר טאַפּען זײ אָן. דעריבער רופט מען די הויט דאָס אָרגאַן פון טאַפּגעפיהל, אָדער חוש-המשוש (טאַסט-זינן).

פון דעם, װאָס מיר האָבען געזאָגט איבער די הויט, זעהען מיר, אַז זי דיענט ערשטענס אַלס שוץ פאַר'ן קערפּער; צװײטענס בעשיצט זי דעם קערפּער פון אַ צו גרויסען אָנװעהר אין װאַרמקײט; דריטענס העלפט זי אויסצוהאַלטען אין קערפּער אַ גלײַכע טעמפּעראַטור; און פיערטענס דיענט זי אַלס טאַפּ-געפיהל.

די הויט טהוט נאָך פאַר'ן קערפּער אַנדערע שליחות'ן. אָבער אויך דאָס, װאָס מיר האָבען דאָ אויסגערעכענט, איז גענוג צו װײַזען, װי זעהר װיכטיג זי איז פאַר אונז און װי װײַט װיכטיג ס'איז צו זאָרגען, אַז זי זאָל זײן געזונד און רעגעלמעסיג אַרבײַטען, דען אַלעס, װאָס ס'איז שעדליך פאַר דער הויט, איז אויך שעדליך פאַר דער געזונדהײט פון גאַנצען קערפּער.

פראַגען:

פון װיפיעל פלאַסטען בעשטעהט די הויט? פון װאָס בעשטעהט דער אויסער-ליכער פלאַסט? װי בעניײעט זי זיך שטענדיג? װאָס זענען אַזוינס האָר, נעגעל און קאַפּיטעס? צו װאָס נוצען די האָר דעם קערפּער? מיט װאָס אונטערשײַדעט זיך די אמת'ע הויט פון דעם אויסערליכען הײַטעל? װי אַזוי מעסיגט די הויט די טעמפּעראַ-טור פונ'ם קערפּער? װאָס איז אַ דריזע? צו װאָס נוצען די שװייס-דריזען? װי אַזוי מעסיגען זײ די טעמפּעראַטור פונ'ם קערפּער? צו װאָס נוצען די חלב-דריזען?

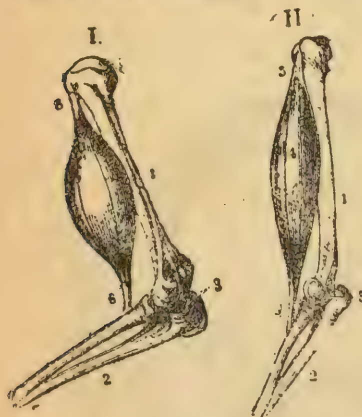
קאַפּיטעל צװײ.

די מוסקעלן.

אונטער דער הויט פון מענשען און פון אַנדערע בעקאַנטע בעלי-חיים געפינט זיך פלײש. דאָס פלײש בעשטעהט פון בעזונדערע טײלען, װעלכע

מיר רופֿען מוסקעל. די מוסקעלן זענען די אָרגאַנען, מיט וועלכֿע מיר מאַכען בעוועגונגען. אַלע מוסקעלן צוזאַמען ווערען בעטראַכֿט ווי איין אָרגאַנען-סיסטעם — דאָס איז דאָס מוסקעל-סיסטעם. דער גרעסטער טייל פֿון זיי זענען בעפֿעסטיגט אָן די ביינער, וועלכֿע בילדען אונזער סקעלעט.

יעדער מוסקעל בעשטעהט פֿון זעהר דינע, לאַנגע פֿעדעם, וועלכֿע הייסען מוסקעל-פֿעדעם, און יעדער פֿאָדעם איז אַ לאַנג-אויסגעצויגענע קעמערעל. די מוסקעל-פֿעדעם זענען צוזאַמענגעלעגט אין דינע בינדלעך נאָך דער לענג פֿון מוסקעל. מען קאָן לייכֿט זעהן די בינדלעך אויף דורכֿגע-קאָכֿטען פֿלייש, וואָס צופֿאַלט אין בינדלעך פֿעדעם אין דער לענג. אויסענוועניג איז יעדער בעזונדערער מוסקעל בעקליידט מיט אַ פֿעסט הייטעל. ביי דאָס רוב מוסקעלן ווערט אָט די הויט-שיידעלע אויף דעם עק פֿון מוסקעל פֿערלענגערט, און בילדעט די אַזוי-גערופֿענע זעהנען (זשילעס), וועלכֿע זענען בעפֿעסטיגט אָן די ביינער. יעדער מוסקעל-פֿאָדעם קאָן זיך צונויפֿציהען און פֿערקירצען, און אויף אַזאַ אופֿן פֿערקירצט זיך דער גאַנצער מוסקעל, וועלכער בעשטעהט פֿון אָט די דאָזיגע פֿעדעם. דורכֿדעם ציהען די זעהנען צונויף די ביינער פֿון סקעלעט און דערגעהנ-טערען זיי איינעם צו דעם אַנדערן. צום ביישפּיעל, ווען מיר בייגען איין די האַנד ביי'ם עלענבויגען, פֿערקירצט זיך דאַן דער מוסקעל, וועלכֿער איז בעפֿעסטיגט מיט איין ענד אָן דעם שולטער, פֿון פֿאָרענט, און מיט דעם אַנדערן ענד — אונטער דעם עלענבויגען פֿון פֿאָרענט (בילד 4). דעריבער ווען דער מוסקעל פֿערקירצט זיך, ווערט די גאַנצע האַנד זיך צוזאַמענבייגען אין עלענבויגען. צום פֿונאַנדערבייגען די האַנד דיענען אַנדערע מוסקעלן. בכֿלל, פֿאַר יעדע פֿון אונזערע בעוועגונגען דיענען בעזונדערע מוסקעלן, דעריבער מוזען זיי זיין זעהר פֿיעל. מען קאָן זאָגען, אַז די מוסקעלן בילדען דעם גרעכטען טייל פֿון אונזער קערפּער.



בילד 4. (ווי אַזוי די האַנד בויגט זיך איין אין עלענבויגען).
I — דאָס איינבייגען פֿון דעם עלענבויגען.
II — דאָס פֿונאַנדערבויגען פֿון עלענבויגען.

די ווענדטלעך פֿון האַרצען בעשטעהען אויך פֿון מוסקעלן, דעריבער קאָנען זיי זיך צוזאַמענציהען. מוסקעלן זענען אויך פֿאַרהאַן אין דעם

שפּייז-רעהר (יִשֶׁט), אינ׳ם מאָגען, אין די געדערם און אין די ווענדטלעך פֿון אַלע אָרגאַנען, וועלכע קאָנען זיך צוזאַמענציהען.

דורך אַרבייט ווערט די קראַפֿט פֿון די מוסקעלן פֿערשטאַרקט, און דורך אַנ׳אונטעטיג און אומבעוועגליך לעבען ווערען די מוסקעלן אָבגעשוואַכט און שלאַף.

פראַגען:

ווי איז געבויט אַ מוסקעל? וואָס זענען אַזוינס זעהנען? דורך וואָס פֿאַר אַ מעכאַניזם ברענגען די מוסקעלן די אָרגאַנען צו בעוועגונג? זענען פֿאַרהאַן פֿיעל מוסקעלן אין אונזער קערפּער? ווען פֿערשטאַרקט זיך דער מוסקעל?

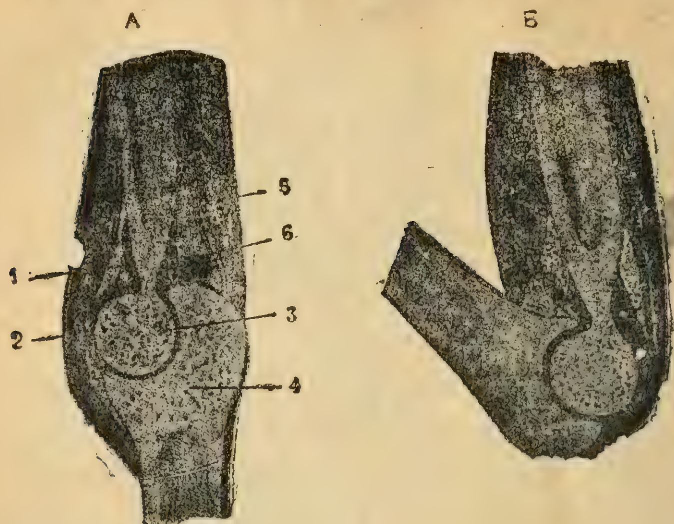
קאַפּיטעל דריי.

דער סקעלעט.

דער קערפּער פֿון מענשען און בעלי-חיים איז געבויט פֿון אַ ווייכען שטאָף, דעריבער, ווען ער איז גענוג גרויס, דאַרף ער האָבען אַ פֿעסטע שטיצע. דערצו דיענט דער סקעלעט, וועלכער בעשטעהט פֿון אַ גרויסער צאָהל ביינער. געוויסע ביינער, ווי צ. ב. די ביינער פֿון קאָפּ אָדער, ריכטיגער געזאָגט, פֿון שאַרבען זענען פֿעראייניגט צווישען זיך פֿעסט און אומבעוועגליך; אַנדערע ביינער זענען פֿעראייניגט פֿריי און בעוועגליך. די פֿעראייניגונג פֿון די ערשטע הייסט נאָט (בילד 5) און פֿון די

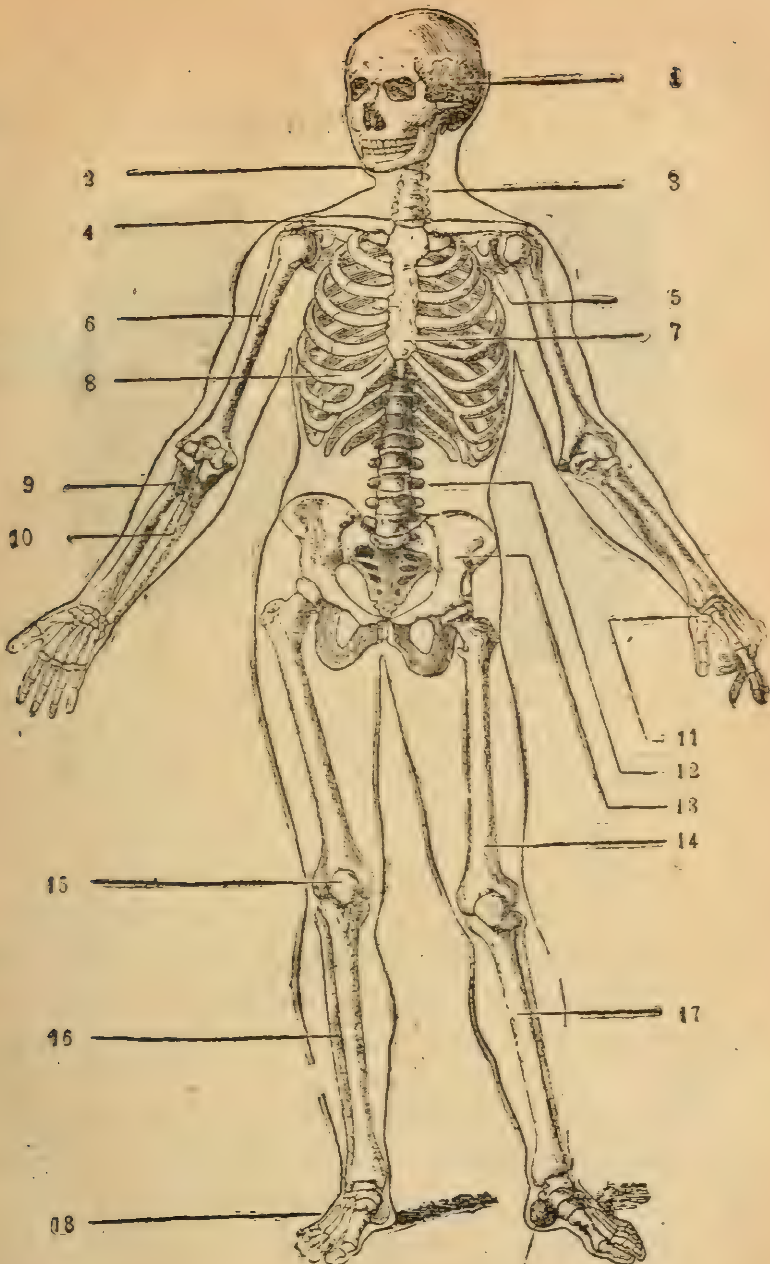
בילד 5 — דער שאַרבען פֿון מענשען, צוטיילט לויט די נעט אויף די איינצעלנע ביינער, פֿון וועלכע ער שטעלט זיך צונויף (1—6). די ביינער פֿונ׳ם געזיכט זענען דאָ ניט פֿאָרגעשטעלט.

לעצטע — הײסט געלענק אָדער גליעדערונג (בילד 6).



בילד 6 — אַ דורכגעשניטען געלענק פון עלענבויגען, אין אַ פונאַנ־דערגעבויגענער (A) און אין אַ צונויפגעבויגענער (B) לאַגע. 6. 1 — געלענק־זעקעל. 2 — דאָס אונטערשטע ענד פון מוסקעל, וואָס בויגט צונויף דעם עלענבויגען. 5 — דאָס אונטערשטע ענד פון מוסקעל, וואָס בויגט פונאַנדער דעם עלענבויגען. 3 און 4 — די ענדען פון די בײנער, וועלכע בילדען דאָס געלענק.

אַלס בײשפּיעל פון אַ געלענק קאָן דיענען די פעראײניגונג פון די בײנער אין קניע, אין עלענבויגען, אין שולטער א. ז. וו. אין יעדען גע־לענק זענען די ענדען פון די בײנער, וועלכע בעריהרען זיך אײנער אָן דעם אַנדערען, בעדעקט מיט אַ גלאַטען קנאָרפּעל (חריאַשטש), און דער גאַנצער געלענק איז פון אויסען פעסט בעקלײדט מיט אַ הײטעל, וועלכעם הײסט געלענק־זעקעלע (בילד 6. A .1 6) אין דעם זעקעלע ליעגט דאָס געלענק גאַנץ פרײ, און דאָס געלענק קאָן זיך פרײ בעוועגען. דאָס געלענק־זעקעלע, אונטער און איבער דעם געלענק־אָרט, געהט איבער אין אַ שטאַרק הײטעל, וועלכעם בעדעקט די אָבערפלאַך פון אַלע בײנער, עס איז פעסט אָנגעטהון אויפ'ן ביין, מען קאָן עס ניט פון איהם אַראָבציהען, מען קאָן נור אָבשנײדען אָדער אָבקראַצען מיט אַ מעסער. דערפון זעהן מיר, אַז אַלע בײנער זענען צווישען זיך צוזאַמענגעבונדען און בילדען אײן סיסטעם פון אָרגאַנען: דאָס סקעלעט־סיסטעם. דאָס סקעלעט־סיסטעם דיענט, ערשטענס, אויפצוהאַלטען דעם גאַנצען קערפּער, צווײטענס, צו בעשיצען די פערשיעדענע אינערליכע אָרגאַנען (צ. ב. דער שאַרבען — צו בעשיצען די

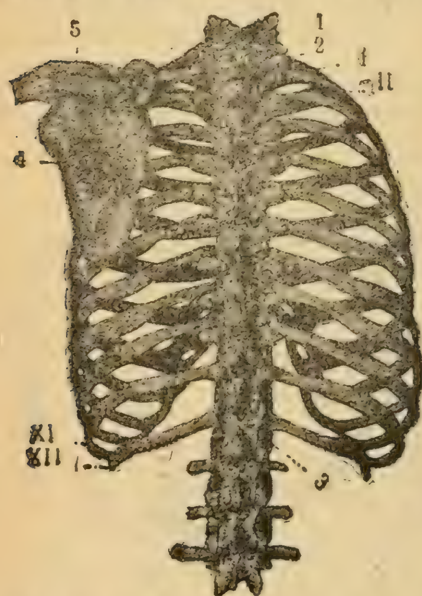


בילד 7. — דער סקעלעט פֿון מענטשן. 1 — דער שאַרבן; — דאָס אונטערשטע קין; 3 — די האַלז־ווירבעל; 4 — דער שליסעל־ביין; 5 — דער שולטער־ביין; 6 — אויבער־אָרעם־ביין; 7 — ברוסט־ביין; 8 — די ריפּען; 9 — שפּראַהל־ביין; 10 — דער עלנבויגן־ביין, 11 — דער סקעלעט פֿון האַנד און פֿינגער; 12 — די קרייץ־ווירבעל; 13 — דער בעקען; 14 — דער אויבער־שענקעל; 15 — דער קניע־ביין; 16 און 17 — די צוויי שין־ביינער; 18 — דער סקעלעט פֿון [illegible] . 19 — דער פֿאָדערשטער טייל (פּיאַטע־ביין)

מאַרך, וועלכע געפֿינט זיך אין איהם) און דריטענס, צוזאַמען מיט די מוסקעלן — צו בעוועגונג.

לאָמיר זעהען, פֿון וועלכע טײלען בעשטעהט דער סקעלעט פֿון מענשען. אויף דעם בילד פֿון סקעלעט (בילד 7) קאָנען מיר לײכט אונטערשײדען די טײלען פֿון אונזער קערפּער. פֿון אויבען זעהן מיר דעם שאַרבען, דערנאָך קומט דער האַלז און צולעצט דער בויך. אויבען אויפ'ן קערפּער זענען אָנגעהאַנגען די הענד, אונטען — די פֿיס. איבער'ן גאַנצען רוקען, פֿון שאַרבען ביז אונטען, געהט אַרײהע קלײנע בײנער, וועלכע בילדען אײן זײל, דאָס ווערט אָנגערופֿען די ווירבעל-זײל (חוט-השדרה), ווײל יעדער בײן, וועלכער שטעלט צונויף די זײל, הײסט ווירבעל.

דער סקעלעט פֿון האַלז בעשטעהט בלויז פֿון ווירבעל (האַלז-ווירבעל), אָבער אין די בײנער פֿון בויך אונטערשײדען מיר אויסער די ווירבעל (קרײץ-ווירבעל, בילד 7, 13) נאָך ברײטע בײנער, וועלכע שטיצען אונטער פֿון אונטען די אינגעווײדען פֿון בויך. זײ דערמאָהנען מיט זײער פֿאָרם אַ שיסעל אָדער אַ בעקען אָהן אַ גרונד. דעריבער רופֿט מען זײ בעקען (בילד 7, 13). צו די וועגדטלעך פֿון בעקען פֿון הינטען איז בעפֿעסטיגט דאָס אונטערשטע ענד פֿון דער ווירבעל-זײל, וואָס בילדעט דעם אַזוי גערופֿענעם קרײץ-בײן און וועלכער בעשטעהט פֿון צונויפֿגעוואַקסענע ווירבעלען. דער בעקען שטיצט זיך אויף די פֿיס.



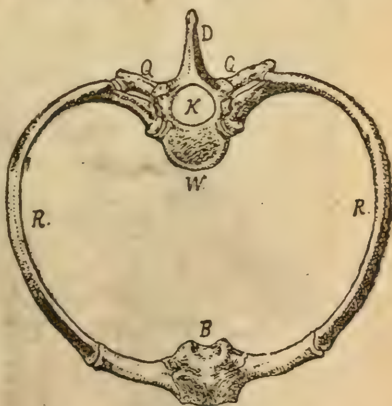
בילד 8. דער ברוסט-קאַסטען פֿון הינטען. 1 — זעקסטער האַלז-ווירבעל; 2 — ערשטער ברוסט-ווירבעל; I—XII — די צוועלף ריפּען; 3 — דער צוועלפֿטער ברוסט-ווירבעל; 4 — דער שולטער-בײן; 5 — דער שליסעל-בײן.

די ברוסט האָט בײנער ניט נור פֿון הינטען — די ווירבעל, אָבער אויך פֿון די זײטען און פֿון פֿאָרענט. פֿון די זײטען דעקען זי צו די ריפּען (בילד 7, 8) און פֿון פֿאָרענט — אַ לאַנגער שמאָלער בײן, וועלכער הײסט ברוסט-בײן (בילד 7, 7). דער סקעלעט פֿון דער ברוסט בילדעט דערום אַנ'אמת'ן קעסטעל, וועלכער הײסט דעריבער ברוסט-קאַסטען. פֿון אויבען אויפ'ן

דוקען ליעגען צוויי לאָפּאַטקעס (שולטער-בלעטער) (בילד 7, 5 און 8, 4). זיי זענען פֿעראייניגט מיט צוויי דינע אויסגעבויגענע ביינער, וועלכע הייסען שליסעל-ביינער (בילד 7, 4 און 8, 5). מיט דעם אַנדערען, ד. ה. אינעווענינ-סטען עק, איז יעדער שליסעל-ביין בעפעסטיגט צו דעם אויבערען עק פון ברוסט-ביין. און צו דעם אָרט, וואו דער אויסערער עק פון שליסעל-ביין פעראייניגט זיך מיט דער לאָפּאַטקע, איז בעפעסטיגט צום סקעלעט פון קערפּער — דער סקעלעט פון דער האַנד. (בילד 7, 6, 9, 10, 11).

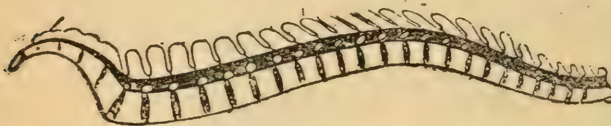
אַזוי ווי אין די שפּאַלטען צווישען די ריפּען געפינט זיך פלייש, דעריבער פיהרען אין ברוסט-קאַסטען נור צוויי איינגאַנגען — איינער אַ שמאָלער פון אויבען, און איינער אַ ברייטער — פון אונטען. דער אַריינגאַנג פון אונטען איז בעדעקט מיט אַ דיקען היטעל, וועלכעס ליעגט קווער איבער'ן קערפּער. עס טיילט אָב די ברוסט פון בויך, דעריבער הייסט עס די ברוסט-בויך-מחיצה אָדער צווערכפעל (דיאַפראַגמע). אינעווענינ אין ברוסט-קאַסטען ליעגען די-לונגען און דאָס הערץ.

יעדען ריפּ פון ברוסט-קאַסטען קאָן מען פערגלייכען מיט אַ האַלבען רייף. ער איז ניט גלייך, אָבער אויסגעבויגען אויף אַרויס. זיין הינטערער ענד שפּאַרט זיך אָן אָן דער ווירבעל-זייל, און זיין פאָדערשטער ענד פעראייניגט זיך מיט דעם ברוסט-ביין (בילד 9). זיין פאָדערשטער ענד איז בייגזאַם. ווייל ער בעשטעהט פון קנאָרפּעל. נור ביי די אונטערשטע ריפּען איז זייער פאָדערשטער ענד ניט פעראייניגט מיט דעם ברוסט-ביין. די הינטערשטע ענדען פון די ריפּען זענען פערבונדען מיט די ווירבעל דורך גע-לענקען, ד. ה. זיי זענען בעוועגליך. צוליעב אזא פעראייניגונג פון די ריפּען מיט דעם ברוסט-ביין און מיט דער ווירבעל-זייל, קאָנען זיי זיך וויגען אַרויף און אַראָב, זיך אַרויפהויבען און אַראָבלאָזען. ווען זיי הויבען זיך אויף, ווערט דער גאַנצער ברוסט-קאַסטען ברייטער, און ווען זיי לאָזען זיך אַראָב, ווערט דער ברוסט-קאַסטען שמאָלער.



בילד 9. די פעראייניגונג פון די ריפּען מיט דער ווירבעל-זייל און מיט'ן ברוסט-ביין. R — ריפּען; W — איינער פון די ברוסט-ווירבעל; Q Q, D — זייטע אויסוואוקסען (שפּיצען); K — דער מאַרך-קאַנאַל פון דער ווירבעל-זייל; B — דער ברוסט-ביין.

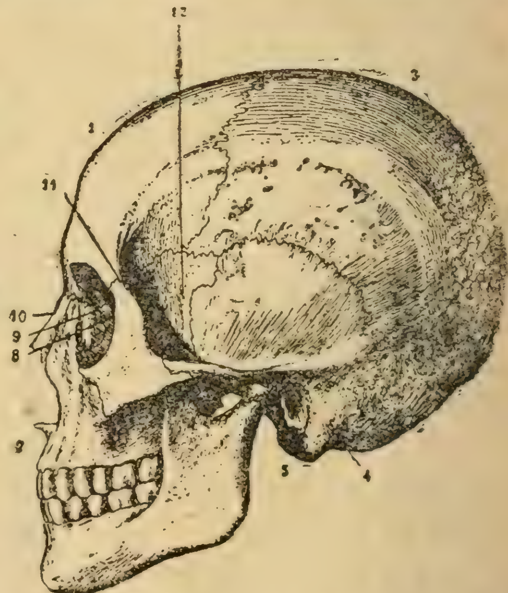
אַלע ווירבעל פֿון דער ווירבעל־זײַל זענען בכלל גלײַכאַרטיג געבויט. עדער פֿון זײ שטעלט פֿאָר אַ בײנערנעם רינג (בילד 9). פֿון הינטען ד. ה. אויפֿ׳ן רוקען נעהט אַרויס פֿון איהם אַ שפּיץ (בילד 9, D). די שפּיצען קאָן מען אָנטאַפּען אויפֿ׳ן רוקען, און אויף זײ קאָן מען איבערצעהלען די ווירבעל. פֿון די זײַטען פֿון רינג נעהען אויך אַרויס שפּיצען, און דער פֿאָדערשטער טײל פֿון רינג פֿערלענגערט זיך אין אַ קורצען ברײטען בײן, וועלכער הײסט דער קערפּער פֿון ווירבעל, אין דער ווירבעל־זײַל ליעגט אײן ווירבעל־קערפּער אויף דעם אַנדערען, און אַלע ווירבעל־רינגען צוזאַמען בילדען אַ רעהר אָדער אַ קאַנאַל (בילד 9, א; בילד 10). אין דעם קאַנאַל פֿון דער ווירבעל־זײַל געפֿינט זיך



בילד 10. די ווירבעל־זײַל דורכגעשניטען אין דער לענג. אינעווייניג זעהט זיך דער קאַנאַל פֿון רוקען־מאַרך.

דער רוקען־מאַרך, אַזוי ווי אין דעם שאַרבען ליעגט דער קאָפּ־מאַרך. אין דעם שאַרבען אונטען, פֿון הינטען, איז פֿאַרהאַן אַ לעכעלע, וועלכעס קומט אויס גראַדע אַנטקעגען דעם ווירבעל־קאַנאַל. דורך אָט דעם לעכעל פֿערלענגערט זיך דער קאָפּ־מאַרך אין רוקען־מאַרך.

צווישען די קאָפּ־בײנער (בילד 11) איז נור אײן בײן פֿעראײניגט מיט׳ן שאַרבען דורך אַ געלענק, ד. ה. בעוועגליך. דאָס איז דער אונטערשטער קינבאַק (בילד 11, 6) אָבער די אַנדערע גרויסע בײנער פֿון קאָפּ זענען, ווי מיר האָבען שוין אויבען געזאָגט,



בילד 11. דער שאַרבען פֿון מענשען. 1 — דער שטערן בײן; 2 — דער שײטעל־בײן; 3 — דער נאַקען־בײן; 4 און 5 — שלײפֿען־בײנער; 6 — אונטערשטער קינבאַק; 7 — איבערשטער קינבאַק; 8 — איגען־לאָך; 9 — דער טרעהרען־בײן; 10 — נאָז־בײן; 11 — באַקען־בײן; 12 — אַ טײל פֿון קײל־בײן.

פֿעראייניגט אונבעוועגליך איינער מיט דעם אַנדערען, ד. ה. דורך אַ נאָט.

דער סקעלעט פֿון די הענד און די פֿיס זענען געבויט אויף אַ עהנליכען אופֿן. דער אויבערשטער טייל בעשטעהט פֿון איין ביין (דער אָרם-ביין אין דער האַנד, און דער אָבער-שענקעל אין פֿוס, (בילד 7, 6 און 14). נאָך איהם, אין האַנד ווי אין פֿוס, געהען צוויי לאַנגע ביינער, איינער נעבען דעם אַנדערן (דער שטראַהל-ביין און דער עלענבויגען-ביין אין אונטער-אָרם, און דער קלײנער און גרויסער שינביין אין פֿוס). צום סוף, אַ גרויסע צאָהל קליינע ביינדעלעך פֿון דער האַנד און די פֿינגער, און פֿון דאָס פֿוס מיט די פֿינגער.

די קנאָרפּעל (חריאַשטש).

אַלע טיילען פֿונ'ם סקעלעט, וועלכע מיר האָבען אויבען אויסגערעכענט, זענען געבילדעט פֿון אַ האַרטען און פֿעסטען שטאָף עהנליך צו שטיין. דעריבער קומט אַ מאָל פֿאָר, אַז אַ ביין צובּרעכט זיך. דער אונפֿאַל טרעפֿט בעזונדערס ביי עלטערע מענשען. קינדער קאָנען אָבער פֿאַלען אויף זעהר אַ געפֿעהרליכער אַרט און פֿונדעסטוועגען צוברעכען זיי זיך דערביי ניט קיין ביין. דאָס קומט דערפֿון, וואָס דער סקעלעט פֿון קינדער, הגם ער האָט די זעלבע פֿאָרם ווי ביי אַ דערוואַקסענעם מענשען, איז אָבער ניט געבילדעט פֿון דעם זעלבען שטאָף. ביי אַ יונג קינד זענען די ביינער פֿונ'ם פֿוס, למשל, אין גאַנצען געבילדעט פֿון אַ ווייכען און בייגזאַמען שטאָף, וועלכען מען רופֿט קנאָרפּעל.

ביסלעכוויז ווערען די קנאָרפּעל פֿערביינערט. ביי אַ דערוואַקסענעם מענשען געפֿינען זיך קנאָרפּעל מעהר ניט ווי אויף די ענדען פֿון געוויסע ביינער, דערהויפּט נאָהנט ביי די געלענקען. די קנאָרפּעל, בעדעקענדיג די טיילען פֿון די ביינער, וואָס דאַרפֿען זיך רייבען איינער אָן דעם אַנדערן, לינדערן אָט די רייבונגען און פֿערהיטען די ביינער זיך אָבצורייבען.

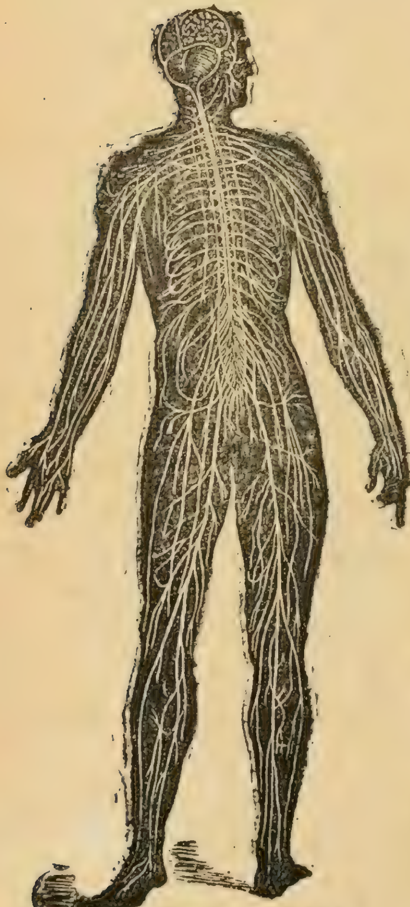
אין געוויסע פֿעלען, דערהויפּט אין לענדער, וואו דאָס וואַסער ענטהאַלט אין זיך זעהר וועניג קאַלך, ווערט די אומבילדונג פֿון די קנאָרפּעל אין ביין פֿערשפּעטיגט. די פֿיס זענען דאַן צו שוואַך צו טראָגען דעם קערפּער און בויגען זיך אויס מעהר אָדער וועניגער. אום צו פֿערהיטען אָט דעם מום, מוז מען צוגעבען צו די שפּייזען די מאָס קאַלך, וואָס ס'איז נויטיג פֿאַר די בילדונג פֿון די ביינער.

פראַגען:

זוי זענען פֿעראייניגט די ביינער פֿון קאָפּ? וואָס איז אַ געלענק? וועלכע ביינער צום ביישפּיעל זענען פֿעראייניגט דורך אַ געלענק? פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט דער סקעלעט פֿון מענשען? וועלכע זענען די ביינער פֿונ'ם בויך? וועלכע זענען די ביינער פֿון דער ברוסט? וואָס טיילט אָב די ברוסט פֿונ'ם בויך? ווי זענען געבילדעט די ריפּען? ווי זענען געבויט די ווירבעל? וואו געפֿינט זיך דער רוקען-מאַרך? ווי פֿעראייניגט זיך דער קאָפּ-מאַרך מיט'ן רוקען-מאַרך? וועלכער קאָפּ-ביין איז פֿעראייניגט מיט'ן שאַרבען דורך אַ געלענק? ווי איז געבויט דער סקעלעט פֿון האַנד און פֿוס?

קאַפּיטעל פיער.

דאָס נערוועז-סיסטעם.



בילד 12. דאָס נערוועז-סיסטעם.

צווישען די ביינער פֿון קאָפּ-שאַרבען, וועלכער רינגעלט אַרום דעם מאַרך, זענען פֿאַרהאַן ערטער-ווייז קליינינקע לעכעלעך, און דורך זיי געהען-דורך פֿון מאַרך אַ מאָל דינע, אַ מאָל גרעבערע ווייסע פֿעדעם, וועלכע הייסען **נערוועז**. דער מאַרך און די נערוועז בילדען איין סיסטעם פֿון אָרגאַנען — דעם **נערוועז-סיסטעם** (בילד 12).

יעדער נערוו, וועלכער געהט ארויס פֿון מאַרך, איז ניט איין איינפֿאַכער פֿאָדעם, נאָר אַ גאַנצער בינדעל פֿון דינינקע פֿעדעמלעך, וועלכע הייסען **נערווען-פֿעדעם**, און יעדער נערווען-פֿאָדעם איז פשוט אַ לאַנגער זעהר דינער אויסוואוכס פֿון אַ קעמערעל פֿון מאַרך. דער מאַרך, אַזוי ווי די אַנדערע טיילען פֿון אונזער קערפּער, בעשטעהט פֿון קעמערלעך (צעלען), די קע-

מערלעך פֿון מאַרך הייסען נערוועןֿ-צעלע (בילד 13). פֿון זיי ציהען זיך אַרוים די נערוועןֿ-פֿעדעם, און די נערוועןֿ-פֿעדעם בילדען די נערוועןֿ.

די נערוועןֿ געהען פֿון מאַרך צו פֿערשיעדענע אָרגאַנען — צו די מוסקעלן, צום האַרץ, צו דער הויט, און אונטערוועגענס ווערען זיי צוטיילט און פֿערצווייגט אויף אַלץ דינערע און דינערע בינדעלעך פֿון נערוועןֿ-פֿעדעם. צום סוף פֿערצווייגען זיי זיך אין אַלע גליעדער אין טויזענדער זעהר דינענקע בעזונדערע נערוועןֿ-פֿעדעם. אַט די נערוועןֿ-פֿעדעם פֿערפלעכטען זיך, ווי אַ געדיכטע נעץ, אין אַלע אינעווענינסטע טיילען פֿון אונזער קערפּער. אַלץ איז אין אונזער קערפּער פֿערבונדען און פֿערפלאָכטען מיט נערוועןֿ-פֿעדעם. דורך זיי דערוויסט זיך אונזער מאַרך אין דער נו פֿון יעדער ענדערונג אין אונזער קערפּער, אין וואָס פֿאַר אַן אָרט דאָס זאָל ניט פֿאָרקומען, און דער מאַרך זעלבסט שיקט זיינע בעפֿעהלען דורך זיי, ווי דורך די דראָהטען פֿון טעלעגראַף, אין פֿערשיעדענע זייטען, צו פֿערשיעדענע מוסקעלן און אָרגאַנען.



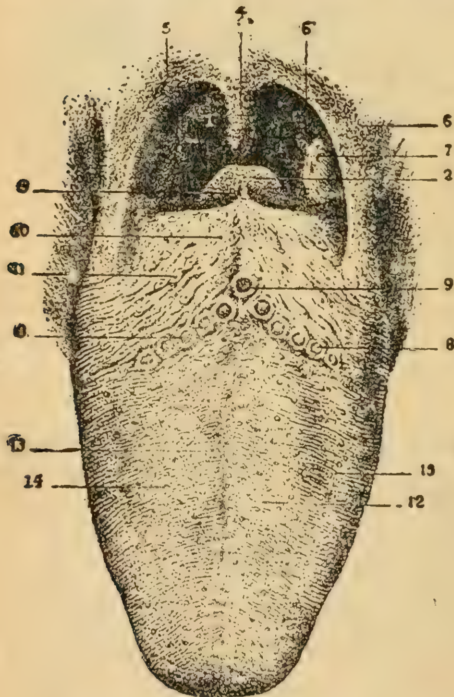
בילד 13. איינס פֿון די קעמערלעך פֿון רוקען-מאַרך. К — דער קערפּער פֿון דעם קעמערעל; Я — דער קערענדעל; Н — די נערוועןֿ-פֿעדעם (שטאַרק פֿערגרעסערט).

דורכ'ן מאַרך דערוויסען מיר זיך אויך וועגען אַלץ, וואָס ס'טהוט זיך אַרום אונז. דערצו דיענען אונז די אָרגאַנען פֿון אונזערע חושים: די אויגען, די אויערן, די נאָז און אַנדערע, ביים מענשען אונטערשיידען מיר 5 אָרגאַנען פֿון חושים: די אויגען זענען די אָרגאַנען צו זעהן, די אויערן — די אָרגאַנען פֿון געהער, די נאָז — דער אָרגאַן פֿון חוש-הריח, די צונג — דער אָרגאַן פֿון געשמאַק, און די הויט — דער אָרגאַן פֿון טאַפּ-געפֿיהל (חוש-המשיש), ווייל מיט איהר טאַפּען מיר אָן און פֿיהלען יעדען קערפּער.

די אָרגאַנען פֿון די חושים.

די אָרגאַנען פֿון די חושים זענען פֿערבונדען מיט'ן מאַרך דורך נערווען, און דורך זיי זענען זיי מודיע דעם מאַרך וועגען אַלץ, וואָס ס'קומט פֿאָר אויסער אונזער קערפּער.

ווען מיר שמעקען וואָס עס איז, ציהען מיר דאַן אַריין אין זיך די לופֿט דורכ'ן נאָז. די לופֿט געהט-דורך דורכ'ן חלל פֿון דער נאָז, וואָס אין איהרע ווענדטלעך, אין אַ געוויסען אָרט, פֿערצווייגען זיך בעזונדערע, אַזוי-גערופֿענע, גערוך-נערווען. אָט די נערווען ווערען גערייצט דורך פֿערשיעדענע שמעקעדיגע שטאָפֿען, וועלכע שווימען אין דער לופֿט, און די רייצונג פֿון די גערוך-נערווען גיעט זיך איבער אינ'ם מאַרך, און מיר בעקומען דאַן דאָס געפֿיהל פֿון אַ גערוך. ווען מען שניידט-איבער די גערוך-נערווען, ווערט דער בעל-חיים ניט פֿיהלען קיין גערוך.



בילד 14. די צונג פֿון מענשען
1 — דער שלינג-אָרט; 2, 3 — דאָס קעהל-דעקעל; 4 — דאָס צינגעל; 5 — דער ווייבער גומען; 6 — די גומען-בויגענס; 7 — די מאַנדלען; 8, 9, 11 — די געשמאַק-ציצקעלעך; 12, 14 — די געשמאַקס-פּיקעלעך.

דאָס זעלבע, ווען פֿערשיעדענע שטאָפֿען פֿערמישען זיך אין מויל מיט שפּייעכץ, אָדער ווען זיי לאָזען זיך אויף אין די שפּייעכץ, רייצען זיי די געשמאַק-נערווען, וועלכע ענדיגען זיך אין דער הויט פֿון בעזונדערע קליינינקע ציצקעלעך, פּיקעלעך, וואָס געפֿינען זיך אויפֿ'ן ערשטען דריטעל פֿון צונג, און ביים וואָרצעל (בילד 14). די רייצונג פֿון אָט די נערווען גיעט זיך איבער אין אונזער מאַרך און מיר האָבען דאַן דאָס געפֿיהל פֿון געשמאַק.

אין דער הויט געפֿינען זיך די פֿערצווייגונגען און די ענדונגען פֿון נערווען-פֿעדעם, וועלכע דיענען צו פֿיהלען דורכ'ן אָנטאַפּען (חוש-המשוש). ווען

מען צושטערט די דאָזיגע נערווען, פֿערליערען מיר די פֿעהיגקייט צו פֿיה-לען דורכ'ן בלויזען אָנטאַפּען.

דעם הויפּט-טייל פֿון אונזער זעה-אָרגאַן ד. ה. פֿון אונזערע אויגען, בילדעט דער אויג-אַפּעל, וועלכער האָט אַ קיילעכדיגע רעדעל-אַרטיגע פֿאָרם און ליעגט אין לאָך פֿון שאַרבען, וואָס הייסט דאָס אויג-לאָך (בילד 11, 8 און בילד 16). דער מיטעלסטער טייל פֿון דעם פֿאָדערשטען ווענדטעל פֿון אויג-אַפּעל איז דורכזיכטיג. ער הייסט האָרנ-הויט (בילד 16, c). אַרום איהם איז דאָס פֿאָדערשטע ווענדטעל פֿון אויג-אַפּעל ווייס, דעריבער הייסט עס ווייסעל. די ווייסעל און די האָרנ-הויט זעהען זיך גוט אין אַ אויפֿגעמאַכטען אויג. דורך די האָרנ-הויט זעהט מען דעם רעגענבויגען אָדער די אירים און דעם שוואַרצ-אַפּעל, אָדער די פּופּיללע. (זעה בילד 15). אויסוועניג בעשיצען דעם אויג צוויי הויט-קנייטשען, ד. ה. דאָס אויבערשטע און דאָס אונטערשטע אויג-לעפּעלע (אויג-ליעד), וואָס אויף זייערע ברעגעס זיצען די ווימפּער. ווען מען מאַכט אויף אָדער מען פֿערמאַכט די אויג-לידער (אויג-לעפּעלעך), אָדער אַנדערש גערעדט, ווען מען פּינטעלט מיט די אויגען, דערווייטערען מיר פֿון דער פֿאָדערשטער אויבערפֿלאַך פֿון אויג-אַפּעל אַלע פֿרעמדע טיילכעלעך, צ. ב. שטויב, וועלכע זעצען זיך אָב אויפ'ן אויג פֿון דער לופֿט, און צוגלייך וואַשען מיר אָב אונזער אויג מיט דער טרערען-פֿליסיגקייט, וועלכע פֿליסט שטענדיג פֿון דער טרערען-דריזע, וואָס געפֿינט זיך אין דעם אויסענוועניגסטען ווינקעל פֿון אויג.

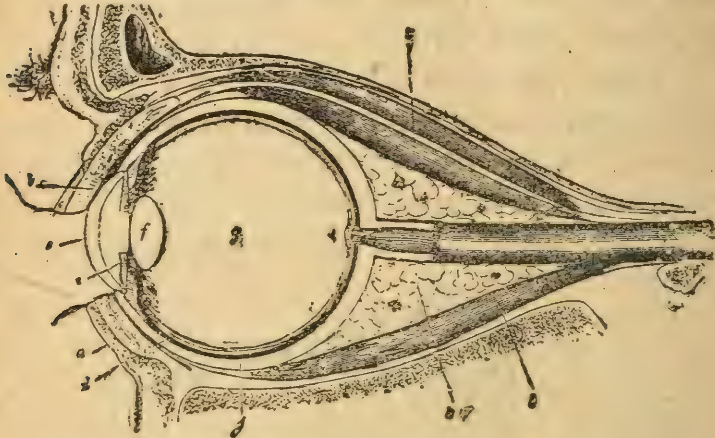


בילד 15: דאָס לינקע אויג פֿון מענשען: 1 — די אירים (רעגענבויגען-הויט); 2 — דער שוואַרצאַפּעל; 3 — דאָס ווייסעל; 4 און 5 — דאָס אויבערשטע און אונטערשטע אויג-ליד מיט די ווימפּערן; 6 — ברעמען.

אָן דעם אויג-אַפּעל זענען בעפֿעסטיגט מוסקעלען, צוליעב וועלכע מיר קאָנען בעוועגען די אויגען (בילד 16, 1). איבער די אויגען ליעגען די ברעמען.

אינעווייניג אין אויג-אַפּעל, גלייך נאָך דער האָרנ-הויט, געהט דורך פֿון אויבען ביז אונטען אַ מחיצה מיט אַ לעכעלע אין מיטען (בילד 16, e). דורך די האָרנ-הויט פֿון אויג זעהט מען איהר גוט. דאָס איז די רעגענ-בויגען-הויט אָדער די אירים, וועלכע האָט אַ פֿערשיעדענע קאָליער ביי פֿערשיעדענע מענשען. דאָס לעכעלע אין אירים הייסט שוואַרצאַפּעל אָדער

פופיללע (בילד 15, 2). די פופיללע זעהט אויס שוואַרץ, ווייל אינע־ווענינ אין אויג איז פינסטער. גלייך הינטער דער פופיללע געפינט זיך אַ קליינער, קיילעכדיגער, דורכזיכטיגער קערפער, וועלכער דערמאָהנט דורך זיין פאָרם אַ גלעזעל, וואָס איז אויסגעבויגען פון ביידע זייטען (ווי אַ פערגרעסער גלאָז), ער הייסט קריסטאַל־לינזע (בילד 16, f). אַזוי ווי אין אַ פאָטאָ־

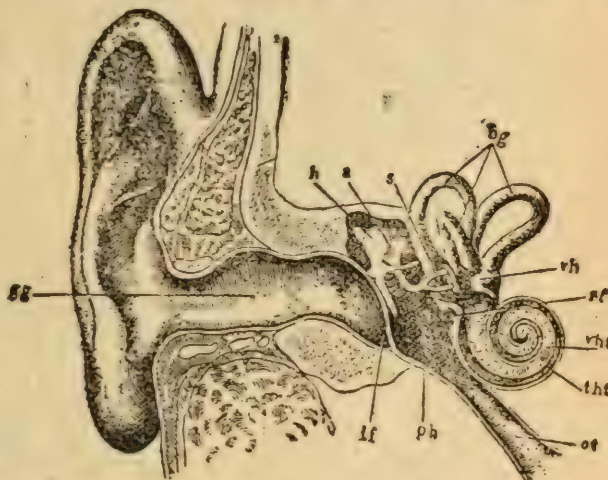


בילד 16. א דורכשניט דורך דאָס אויג פון מענשען.
a — דאָס אונטערשטע אויג־רעכעלע; b — דאָס אויבערשטע אויג־גליעד; c — די האָרנ־הויט; d — דאָס ווייסעל פון אויג; e — די רעגענבויגען־הויט (איריס); f — די קריסטאַל־לינזע; g — די הינטערשטע קאַמער פון אויג־אַפעל; h — דער אָרט וואו דער זעה־נערוו געהט אַריין אין אויג־אַפעל; i — דאָס אינעווייניגסטע ווענדטעל פון אויג־אַפעל, וועלכע ווערט גערייצט פון ליכט; k — דאָס אויג־לאָך.

גראַפישען אַפאַראַט, צוליעב די בולט'דיגע גלאָז, דורך וועלכע דאָס ליכט געהט־דורך, בעקומט מען דאָס בילד פון וואָס ס'איז פאַר אַ קערפער אויף דעם הינטערשטען ווענדטעל פון דעם אַפאַראַט, אַזוי אויך אין אונזער אויג. צוליעב דער קריסטאַל־לינזע מאָלט זיך אויס אויף דעם הינטערען אינעווענינסטען ווענדטעל פון אויג דאָס בילד פון דער זאַך, אויף וועלכע מיר קוקען. אָט אויף דעם ווענדטעל (בילד 16, i) פערצווייגט זיך דער זעה־נערוו (בילד 16, h). דאָס ליכט רייצט איהם אויף, און וועגען די רייצונגען דערוויסט זיך אונזער מוח, און דורכדעם זעהן מיר די זאַך.

דער געהער־אָרגאַן בעשטעהט פון דעם אויסערליכען טייל, אָדער די אויער־מושעל, און דעם געהער־גאַנג (קאַנאַל), וועלכע מען זעהט פון דרויסען. דער געהער־קאַנאַל איז טיעף אינעווענינ פערצויגען מיט אַ דינעם היי־טעל, וועלכעס הייסט די פויק־הויט (בילד 17, tf). הינטער דער פויק־

הויט געפֿינט זיך אַ הלל (אַ הויהל), וועלכער איז אָנגעפֿילט מיט לופֿט און די פֿויק-הויהל בילדעט דעם מיטעלסטען אויער (ph). די לופֿט קאָן פֿון דער קעהל אַריינדרינגען אין פֿויק-הויהל דורך אַ בעזונדערען דינעם קאַנאַל, וועלכער הייסט די עסטאַכישע רעהר (נאָך דעם נאָמען פֿון דעם געלעהרטען, וועלכער האָט דאָס צוערשט ענטדעקט). אינעווייניג, אין פֿויק-הויהל ליגען איינס נאָך דעם אַנדערען דריי קלייניגקע ביינדעלעך, געהער-ביינדעלעך (בילד 17, h, a, s). דאָס אויסערע ביינדעלע איז בעפֿעסטיגט צו דעם פֿויק-הייטעל. אין דאָס אינעווייניגסטע שפּאַרט זיך אָן אָן אַ לעכעלע, וועלכעס געפֿינט זיך אין דעם אויסעווייניגסטען ווענדטעל פֿון דעם וויכטיגסטען טייל פֿון דעם געהער-אָרגאַן, דאָס איז דער אינעווייניגסטער אויער. דער אינעווייניגסטער אויער שטעלט פֿאָר אַ פֿערמאַכט קעסטעלע פֿון זעהר אַ קונציגער פֿאָרם. דעריבער האָט דאָס בעקומען דעם נאָמען לאַבירינט (זעהט בילד 17). זיין אויסעווייניגסט ווענדטעל איז אַ ביינערן און זיין אינעווייניגסט ווענדטעל איז פֿון אַ הייטעלע. צווישען דעם אויסערען און אינערען ווענדטעל פֿון לאַבירינט געפֿינט זיך אַ פֿליסיגקייט. אין דעם הייטעל-ווענדטעלע פֿון לאַבירינט געפֿינען זיך אַ סך ענדונגען פֿון די געהער-נערווען. די ציטער-בעוועגונגען, אָדער די שווינגונגען פֿון די לופֿט-טיילכעלעך, וועלכע ענטשטעהען דורך אַ קלאַנג, דרינגען אַריין דורך דעם געהער-קאַנאַל פֿון אויסערען אויער. דערגרייכען ביז צו דעם פֿויק-הייטעלע און מאַכען עס ציטערען. די ציטערונגען שטויסען די געהער-ביינדעלעך און דורכדעם גיעבען די שווינגונגען זיך איבער אין דעם אינערליכען אויער. דאָרטען



בילד 17. אַ דורכשניט דורכ'ן אויער פֿון מענשען (פּראָיעקציע). gg — דער אויסערליכער געהער-גאַנג; tf — די פֿויק-הויט; ph — די פֿויק-הויהל; ot — די עסטאַכישע רעהר; h, a, s — די געהער-ביינדעלעך; ht, vht, zf, vh, bg — איינצעלנע טיילען פֿון לאַבירינט (פֿון „אינעווייניגסטען אויער").

רײַצען זײַ די ענדען פֿון דעם געהער-נערוו. און אָט די רײַצונג נעהמען מיר אויף אין אַ פֿאָרם פֿון אַ קלאַנג.

דער מאַרך און זיין אַרבײַט.

דער מאַרך, וועלכער פֿילט אָן דעם שאַרבען, הײַסט קאָפּמאַרך, און דער מאַרך פֿון דער ווירבעל-זייל (חוט-השדרה) הײַסט רוקענמאַרך.

די בײַנערנע ווענדטעלעך פֿון שאַרבען און פֿון דער ווירבעל-זײַל בע-שיצען דעם מאַרך פֿון אַ קלאַפּ. ווען ניט זײַ, וואָלט אַפֿילו דער קלענסטער קלאַפּ אויפֿ'ן קאָפּ געקענט אַוועקהרג'ענען אַ מענשען, ווײַל דער מאַרך איז זעהר אַנ'עדעלער אָרגאַן.

פֿון די חושים-אָרגאַנען לויפֿען די רײַצונגען דורך די נערוועז צום מאַרך, און פֿון מאַרך געהען בעפֿעהלען דורך אַנדערע נערוועז צו פֿער-שיעדענע אָרגאַנען און צו די מוסקעלען — כדי צו מאַכען די נויטינע אַר-בײַט. ווען וואָס ס'איז פֿאַר אַ מוסקעל פֿערקירצט זיך, צ. ב. ווען מיר הויב-בען אויף די האַנד, קומט דאָס דערפֿון, ווײַל פֿון מאַרך איז געקומען אַ בעפֿעהל צו די מוסקעלן דורך דעם נערוו, וועלכער פֿערצווײַגט זיך אין אָט דעם מוסקעל, זיך צו פערקירצען, — און דער מוסקעל פֿערקירצט זיך.

ווי אַזוי אַזעלכע בעפֿעהלען ווערען איבערגעגעבען, ווײַס מען נאָך ביז איצט ניט גענוי, אָבער מיר ווײַסען, אַז די בעפֿעהלען צום מוסקעל זיך-צו-פֿערקירצען קומען געוויס פֿון מאַרך, און מען קען אַפֿילו אויסמעס-טען, ווי שנעל די בעפֿעהלען, אָדער רײַצונגען לויפֿען דורך די נער-ווען. אונזער מוח שיקט אַרויס פֿון זיך רײַצונגען דורך די נערווען אין אַלע טײַלען פֿון אונזער קערפּער. אָבער ער אַלײַן בעקומט אויך ידיעות וועגען אַלין, וואָס ס'קומט פֿאָר אין קערפּער. אַזעלכע ידיעות, וועלכע מיר קענען אויך אָנרופֿען „רײַצונגען", געהען צום מאַרך דורך אַנדערע נער-ווען. די נערווען, דורך וועלכע רײַצונגען געהען צו איהם, הײַסען פֿיהל-נערווען, און די נערווען, דורך וועלכע די רײַצונגען געהען פֿונ'ם מאַרך, הײַסען בעוועגונגס-נערווען.

די פֿיהל-נערווען, וועלכע פֿערצווײַגען זיך אין דער הויט פֿון אונזער קערפּער, געהען פֿון רוקענמאַרך. דורך זײַ ווערט דער רוקענמאַרך געוואָהר פֿון יעדער אויפֿרײַצונג אין דער הויט, ד. ה. יעדע רײַצונג פֿון אָט די נער-ווען דערגרײַכט צום רוקענמאַרך. אין דעם רוקענמאַרך ווערען די רײַצונגען איבערגעגעבען אין קעמערלעך, פֿון וועלכע עס געהען אַרויס אַנדערע נערווען, ד. ה. בעוועגונגס-נערווען, און דורך אָט די בעוועגונגס-

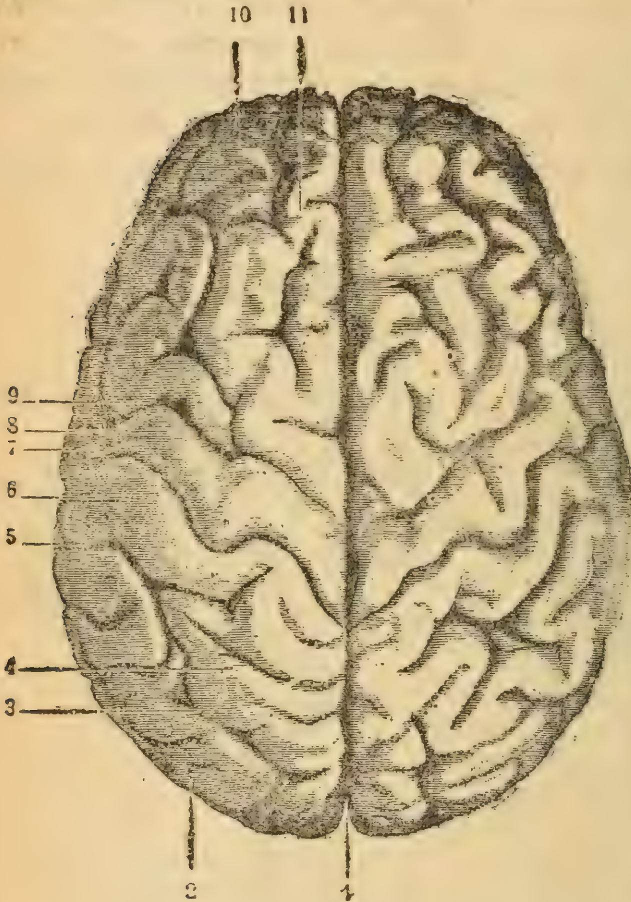
נערווען לױפֿען די רײַצונגען פֿוּנ'ם מאַרך צוּ פֿערשידענע מוּסקעלן. צ. ב. ווען מיר פֿערשטעכען זיך אַ פֿינגער מיט אַ נאָדעל, געבען מיר אַ געשרײ, און מיר חאַפּען אַוועק די האַנד. ווײַל דער שטאָך אין דער הױט האָט אַרױסגערופֿען אַ רײץ אין איהרע פֿיהל-נערווען. דוּרך זײ האָט זיך דער רוּקענמאַרך דערוואוּסט וועגען שטאָך אין פֿינגער, און האָט געשיקט דוּרך אַנדערע נערווען, ד. ה. דוּרך די בעוועגוּנגס-נערווען, אַ בעפֿעהל צוּ די מוּסקעלן זיך צוּ פֿערקירצען און אַוועקצוּחאַפּען די האַנד.

פֿוּן דעסטוועגען געהען די רײצוּנגען ניט איבער אַלעמאָל פֿוּן די פֿיהל-נערווען צוּ די בעוועגוּנגס-נערווען. צ. ב. ווען דער מענש וויל, קען ער לײַדען אַ שטאַרקען שמערץ, און זיך ניט בעוועגען. אוּם צוּ פֿערשטעהן די סבה דערפֿוּן, וועלען מיר דאָס ערקלערען מיט פֿאָלגענדען בײַשפּיעל: ווען מיר וועלען אַ שטאָך געבען אין פֿוּס אַ מענשען, וועלכער שלאָפֿט שטאַרק, וועט ער אַ ריהר געבען נוּר מיט דעם געשטאָכענעם פֿוּס. ווען מיר וועלען ווײַטער רײצען די הױט פֿוּן פֿוּס, וועט ער בעוועגען דעם אַנדערען פֿוּס אױך, דערנאָך וועט ער זיך אָנהױבען ריהרען מיט'ן גאַנצען קערפּער, און ענדליך וועט ער זיך אױפֿחאַפּען. אָבער בײַ אַ וואַכעדיגען מענשען קען אפֿילוּ אַ לײַכטער שטאָך אַרױסרוּפֿען די בעוועגוּנג פֿוּן גאַנצען קערפּער. פֿערקעהרט, ווען דער מענש איז זעהר שטאַרק בעשעפֿטיגט, קען ער גאָר ניט בעמערקען דעם שטאָך. די סבה דערפֿוּן איז, וואָס דער רעכטער בעל הבית איבער אוּנזער קערפּער איז ניט דער רוּקענמאַרך, נוּר דער קאָפּ-מאַרך. נוּר דער קאָפּ-מאַרך האָט אַ שליטה איבער אַלץ, וואָס ס'טהוּט זיך אין אוּנזער קערפּער. ווען דער רוּקענ-מאַרך בעקוּמט דוּרך די פֿיהל-נערווען וואָס ס'איז פֿאַר אַ ידיעה, שיקט ער דאָס איבער צוּ דעם קאָפּ-מאַרך און וואַרט פֿוּן איהם אַ בעפֿעהל. ווען דער מענש שלאָפֿט, שלאָפֿט אױך זײַן קאָפּ-מאַרך, און דאַן בעגעהט זיך דער רוּקענ-מאַרך אָהן איהם. אָבער דאַן, נאָך יעדער רײץ פֿוּן אַ פֿיהל-נערוו, שיקט דער רוּקענ-מאַרך אַ בעפֿעהל דוּרך אַ בעוועגוּנגס-נערוו. בײַ יעדעם רײץ קוּמט דאַן אַ בעוועגוּנג. אָבער דאַן בעוועגט זיך דער מענש ווי אַ מאַשין, אָהן אַ שטאַרקען געפֿיהל און אָהן געדאַנקען. אט די אוּנבעוואוּסטע בעוועגוּנגען הײסען רעפֿלעקס-בעוועגוּנגען.

אַזעלכע אוּנבעוואוּסטע בעוועגוּנגען, ווי אַ מאַשין, מאַכט דער מענש ניט דוקא אין שלאָף. צ. ב. ווען מיר געהען, דענקען מיר גאָר ניט וועגען די בעוועגוּנגען פֿוּן אוּנזערע פֿיס. אָבער דאָס געהן איז גאָר ניט אַזאַ פּשוּט'ע זאַך, ווי דאָס דאַכט זיך אוּנז. בײַם געהן טראָגט זיך איבער

די שווערקייט פֿון קערפּער אַ מאָל אויף איין פֿוס אַמאָל אויף דעם אַנדערען, און מיר דאַרפֿען שטענדיג ענדערן די לאַגע פֿון אונזער קערפּער, צו האַלטען גלייכגעוויכט, אום ניט צו פֿאַלען. קורץ, דאַן אַרבייטען אַ סך מוסקעלען, און פֿון דעסטוועגען בעמערקען מיר דאָס גאָר ניט. אָבער גיט אַ קוק אויף אַ קליין קינד, וואָס הויבט אָן צו געהן צום ערשטען מאָל.

זוי שווער עס קומט איהם אָן צו האַלטען גלייכגעוויכט אום ניט צו פֿאַלען. זיינע בעוועגונגען זענען דאַן ווי פֿון אַ מענשען, וועלכער פּראָבירט געהן צום ערשטען מאָל אויף אַ שטריק. דאָס זעלבע קען מען זאָגען וועגען פֿיעל אַנדערע בעוועגונגען. פֿון אָנהויב בעדענקט זיי דער מענש, און מאַכט זיי מיט פֿיעל מיה, דערנאָך, אַז ער ווערט עלטער, ווערט ער צו זיי געוואָהנט, און הערט אויף צו טראַכטען וועגען זיי, און מאַכט זיי ווי אַ מאַשין.



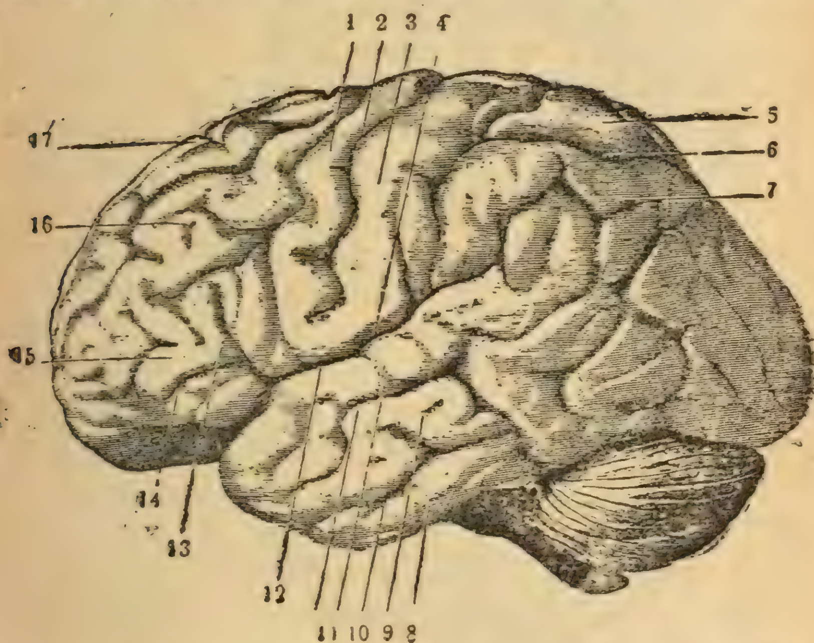
בילד 18. דאָס אויסזעהן פֿון דעם מוח פֿון מענשען, פֿון אויבען. מען זעהט נור די צוויי האַלב-קוגעלען פֿון גרויסען מוח (די ציפֿער בעצייכענען פֿערשיעדענע בייטען און קרימונגען פֿון מוח).

אָבער ניט דער גאַנצער קאָפּ-מאַרך האָט קיין שייכות ניט צו אַזעלכע

אונבעוואוסטע בעוועגונגען, נור אַ טייל פֿון איהם, וועלכער הייסט דער גרויסער מוח. לאָמיר דערום זעהן, פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט דער קאָפּ-מאַרך.

ווען מען בעטראַכט דעם קאָפּ-מאַרך פֿון מענשען אויבען, זעהט מען צוויי גרויסע געקנייטשטע קערפּער, וועלכע ליעגען איינער נעבען דעם אַנדערען (בילד 18). דאָס איז דער גרויסער מוח, וועלכער בעשטעהט פֿון צוויי העלפֿט, אָדער האַלבע קוגעלען, פֿון דער רעכטער און דער לינקער קוגעל. דאָס איז דער גרעסטער און וויכטיגסטער טייל פֿון מענשליכען מאַרך.

ווען מען בעטראַכט דעם קאָפּ-מאַרך פֿון דער זייט, זעהט מען (בילד 19), אַז פֿון הינטען ליעגט דער גרויסער מוח אויף צוויי אַנדערע



בילד 19. — דאָס אויסזעהן פֿון מוח פֿון מענשען, פֿון דער זייט. מען זעהט דעם גרויסען מוח, דעם קליינעם מוח (רעכטס, הינטען) און דעם לענגליכען מוח (אונטער דעם קליינעם מוח).
(די ציפֿער בעצייכענען פֿערשיעדענע קריטונגען און ביימען פֿון דעם מוח)

קלענערע האַלבקוגעלען, דאָס איז דער קליינער מוח. ער בעדעקט פֿון הינטען דעם טייל פֿון קאָפּ-מאַרך, וועלכער געהט אַריין דורך דאָס גענויקלאָך פֿון שאַרבען אין רוקען-מאַרך. אָט דער טייל הייסט דער לענגליכער מוח.

פֿון דעם אונטערשטען טײל פֿון קאָפּ־מאַרך, אַזוי ווי פֿון רוקענ־מאַרך, גײהען אַרױס נערװען. אָבער פֿון קאָפּ־מאַרך גײהען אַרױס זעהר װעניג נערװען, און כמעט אַלע (אַחוץ דעם גערוך־נערװ און דעם זעה־נערװ) הױבען זיך אָן פֿון דעם לענגליכען מוח און פֿון דעם קלײנעם מוח.

מיר האָבען שױן געזאָגט, אַז דער גרױסער מוח איז דער װיכטיג־סטער טײל פֿון קאָפּ־מאַרך. מיר דענקען, אורטײלען און פֿערפֿעסטיגען אונזערע געדאַנקען מיט'ן זכרון נור מיט דעם גרױסען מוח. נור יענע בעװע־גונגען פֿון די בעלי־חיים, אין װעלכע דער גרױסער מוח נעמט אַנטײל, זענען בעװאוסטזיניגע. דער גרױסער מוח איז דער אָרגאַן פֿון אונזערע געדאַנקען, פֿון אונזער פֿערשטאַנד. װען דער גרױסער מוח איז קראַנק בײ אַ מענשען, פֿערשטעהט ער גאָר ניט, געדענקט גאָר ניט, און קען קײן בעװעגונג ניט טהון פֿון זיך אַלײן; ער קוקט װי אַ קינד, װאָס איז ערשט געבאָרען, און קעהרט פֿון זיך אַלײן די אױגען ניט אָב פֿון אײן זאַך אױף אַנ'אַנדערע. װען אַ מענש צושלאָגט זיך דעם קאָפּ, קען ער פֿערליערען דעם זכרון, אָדער ער הערט אױף צו רעדען, װײל דאַן האָט דער קלאַפּ געשע־דיגט דעם גרױסען מוח. בײ געװיסע קראַנקהײטען פֿון גרױסען מוח הערט דער מענש אױף צו פֿערשטעהן, װאָס מען רעדט צו איהם, הגם ער קען אַלײן רעדען. אַמאָל פֿערגעסט ער שרײבען, הגם ער פֿערשטעהט אַלין, װאָס מען רעדט צו איהם, אָדער ער קען שרײבען און קען אַלײן ניט איבערלעזען, װאָס ער האָט געשריבען.

פראַגען:

פֿון װאָס בעשטעהט אַ נערװ? פֿון װאַנען גײהען אַרױס די נערװען? װי פֿער־שפּרײטען זײ זיך איבער'ן קערפּער? צו װאָס דיענען זײ? װעלכע זענען די חושים־אָרגאַנען? װי פֿיהלען מיר אַ גערוך? אַ געשמאַק? װאו געפֿינט זיך דער חוש־המשוש? װי איז דאָס אױג געבױט? פֿון װעלכע טהײלען בעשטעהט עס? פֿאַר װאָס מאָלט זיך אין אױג דאָס בילד פֿון די זאַכען? פֿון װעלכע טהײלען בעשטעהט דער געהער־אָרגאַן? פֿון װאָס בעשטעהט דער מיטעלער אױער? דער אינעװעניגסטער אױער? װי הערט דער אױער אַ קלאַנג? װעלכע נערװען פֿיהרען די רײצינגען צו דעם מוח? און װעלכע נער־װען פֿיהרען די רײצונגען פֿון מוח? פֿון װאַנען גײהען די נערװען, װעלכע פֿער־צװײגען זיך אין דער הױט? װעלכע נערװען גײהען אַרױס פֿון דעם רוקענ־מאַרך? װעלכע זענען רעפֿלעקס־בעװעגונגען? פֿון װעלכע טײלען בעשטעהט דער קאָפּ־מאַרך? װעלכער טײל איז דער װיכטיגסטער פֿון קאָפּ־מאַרך? װעלכער טײל פֿון מוח איז דער אָרגאַן פֿון אונזער פֿערשטאַנד און פֿון אונזערע בעװאוסטע בעװעגונגען?

קאַפּיטעל פינף.

די אָרגאַנען פון פערדויאונג.

די ציינער.

ווען מיר עסען האַרטע שפּייזען, צוקייען מיר זיי פריהער מיט די ציינער, קעהרענדיג די שפּייזען מיט'ן צונג. אינ'ם קייען בעוועגט זיך נור דער אונטערשטער קינבאַק, אָבער דער אויבערשטער קינבאַק איז אונבעוועגליך בעפעסטיגט. דערביי ווערען די שפּייזען פערמישט מיט שפּייעכטס. מיר וועלען ווייטער זעהן, צו וואָס נוצט די שפּייעכטס. יעצט וועלען מיר בעטראַכטען, ווי זענען געבויט די ציינער.

דער מענש האָט אינגאַנצען — צוויי און דרייסיג ציינער. פון יעדער זייט אויבען און אונטען, ד. ה. אין יעדען קינבאַק, געפינען זיך פון פאָרענט צוויי שנייד־ציינער, (אָדער בייס־ציינער), דערנאָך איין רייס־צאָהן (קליק), דערנאָך צוויי קליינע באַקציינער און צום סוף דריי גרויסע באַקציינער (בילד 20). אַלזאָ: 8 באַקציינער, 4 רייסציינער, 8 קליינע באַקציינער און 12 גרויסע באַקציינער. עס טרעפט אָבער, אַז גאָר דער סאַמע הינטערשטער באַק־צאָהן שניידט זיך גאָר ניט דורך. בכלל בעווייזט זיך דער צאָהן זעהר שפּעט, אויף דעם צוואַנציגסטען אָדער פינף און צוואַנציגסטען לעבענס־יאָהר, דעריבער רופט מען איהם „ווייזהייטס־צאָהן" (זוב מודראָסטי) איבריגענס, אויך די אַנדערע באַקציינער שניידען זיך ניט דורך פריה. די קינדער־ציינער בלייבען ניט אויף דאָס גאַנצע לעבען; דאָס זענען „מילכ־ציינער", אויף זייער אָרט וואַקסען דערנאָך אַרויס די בעשטענדיגע ציינער.



בילד 20. די פאָרם פון די ציינער פון מענשען. I—בייס־צאָהן; II—רייס־צאָהן; III—באַק־צאָהן; a—די קרוין; b—דער וואָרצעל.

ווען דאָס קינד ווערט געבאָרען, האָט עס קיין ציינער ניט. נור אינ'ם עלטער פון 4 מאָנאַט אַנ'ערך בעווייזען זיך די בייס־ציינער פון דער מיטען, פריהער שניידען זיך אַרויס די אונטערשטע, דערנאָך די אויבערשטע, דערנאָך וואַקסען אַרויס די אַנדערע בייס־ציינער, נאָכהער די ערשטע קליינע

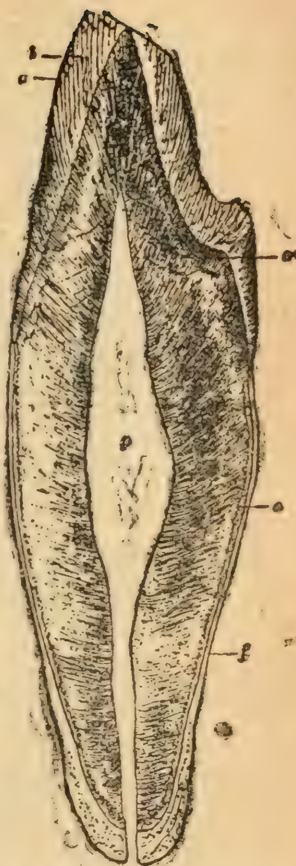
באַק-ציינער, נאָך זיי די הינטערשטע קליינע באַקציינער און צום סוף שנײַדען זיך דורך די רײַס-ציינער. די ציינער פֿון דעם אונטערשטען קינבאַק בעווײַזען זיך שטענדיג פֿריהער פֿאַר די זעלבע ציינער פֿון דעם אויבערשטען קינבאַק. ווען דאָס קינד איז אַלט פֿון 2 ביז דרײַ יאָהר, האָט עס שוין דאַן 20 ציינער: 4 בײַסציינער, 4 רייס-ציינער און 12 קליינע באַק-ציינער. דאָס זענען די קינדער-ציינער אָדער „מילכ-ציינער".

אָבער די מילך-ציינער, ווי געזאָגט, בלייבען ניט אויף דאָס גאַנצע לעבען. זיי פֿאַלען אַרויס און אויף זייער אָרט וואַקסען אויס די בעשטענדיגע ציינער. די מילכציינער הויבען אָן אַרויסצופֿאַלען, ווען דאס קינד ווערט אַלט 7 יאָהר אַנ'ערך; ווען דאָס קינד האָט שוין 24 ציינער, ד. ה. ווען דער ערשטער גרויסער באַקצאָהן האָט זיך שוין דורכגעשניטען, דאַן ווערען די מילכ-ציינער וואַקעלדיג און פֿאַלען ביסלעכווייז אַרויס, אין דערזעלבער אָרדנונג ווי זיי זענען אויסגעוואַקסען. זעהר קורץ נאָכדעם ווי אַ מילכ-צאָהן איז אַרויס-געפֿאַלען, וואַקסט אויף זיין אָרט אויס אַנ'אַנדער צאָהן, וואָס האָט די זעלבע פֿאָרם, אָבער ער איז גרעסער.

נאָך אַ געווויסער צייט ווערען אַלזאָ די מילכ-ציינער פֿערביטען אויף שטענדיגע ציינער. דאָס קינד האָט דאַן 24 שטענדיגע ציינער. די 4 גרויסע באַק-ציינער שניידען זיך דורך אַ קורצע צייט נאָכדעם. די לעצטע 4 גרויסע באַקציינער וואַקסען אויס אמאָל זעהר שפּעט. זיי הייסען וויזהייטס-ציינער. אָבער אַ מענש פֿון 20 יאָהר בעזיצט געוועהנליך שוין אַלע ציינער.

אין יעדען צאָהן אונטערשיידעט מען צוויי הויפּטטיילען: די קרוין, וועלכע שטעקט אַרויס אין מויל, און דער וואָרצעל, וועלכער זיצט אין קינבאַק. דער טייל פֿון צאָהן, וועלכער איז בעדעקט מיט דער יאַסלע, הייסט העלזעל. די קרוין איז בעדעקט פֿון דרויסען מיט אַ וואונדערבאַר שטאַרקער גלענצענדער קאָרע, וועלכע הייסט עמאַיל. דאָס עמאַיל פֿוילט ניט און בעשיצט די קרוין. אַ צאָהן הויבט אָן צו פֿוילען נור דאַן, ווען עס האָט זיך וואו ס'איז אָבגעבראָקעלט אַ שטיקעל עמאַיל פֿון דער קרוין, אָדער עס ווערט אין איהר אַ שפּאַלט. דער עלפֿענביין, פֿון וועלכען מען אַרבייטעט אויס פֿערשיעדענע זאַכען, איז נור דאָס עמאַיל פֿון די בייס-ציינער פֿון העלפֿאַנט.

אויף אַ צאָהן, דורכגעשניטען אין דער לאַנג, קאָן מען גוט זעהען, ווי דאָס עמאַיל בעדעקט די קרוין (בילד 21). מיר זעהן אויך דאָ, אַז אויף דעם עק פון ווארצעל פון צאָהן איז דאָ אַ לעכעלע, וועלכעס פיהרט צו אַ הויהל אינעווייניג אין צאָהן. דורך דאָס לעכעלע דרינגען אַריין אין דער הויהל בלוט-געפעסען און נערוועז. כל-זמן בלוט פליסט צו צום צאָהן, דערנעהרט זיך דער צאָהן און לעבט. אויף דער עלטער שטעלט זיך אָפּט אָב דער צופלוס פון בלוט צו די ציינער, און דאַן שטאַרבען די ציינער אָב און פאַלען לייכט אַרויס.



בילד 21. אַ דורכשניט פון אַ צאָהן אין דער לענג. a, b — עמאַיל; e, c — דענטין; f — צעמענט; p — די הויהל פון צאָהן (פערגרעסערט).

די פאָרם פון די ציינער העננט אָב פון דער אַרבייט, וועלכע זיי האָבען צו טהון. אונזערע ביים-ציינער זעהען אויס ווי אַ פלאַכער דלאָט, ווייל זיי זענען בעשטימט אָבצובייסען און אָבצוגריזען די שטיקלעך שפּייז. די רייס-ציינער זענען גרעסער און שפיציגער. זיי דינען צו צורייסען און צופליקען די שפייז אויף שטיקלעך. די באַק-ציינער זענען פלאַך און ברייט און בעזיצען אויף זייער אויבערשטער אָבערפלאַך עטליכע פיקעלעך, ווייל זיי זענען בעשטימט צו צומאָלען די שפייז (בילד 20). די באַקציינער האָבען מעהר וואָרצלען ווי די אַנדערע ציינער.

די שפייז-שטאָפען.

אין די פערדויאונגס-אָרגאַנען קומען פאָר די פערוואַנדלונגען און די ענדערונגען פון די שפייזען. דאָס איז די פערדויאונג. די פערוואַנדלונגען פון די שפייזען הויבען זיך אָן אין מויל, ווען די שפייז ווערט פערמישט מיט שפייעכטס.

לאָמיר פריהער בעטראַכטען, פון וואָס בעשטעהען אונזערע שפייזען. מיר עסען ברויט, פלייש, אייער, מילך, פרוכטען, גרינסען און נאָך פיעל

אַנדערע. אָבער אין יעדער שפּײַז קאָן מען אונטערשיידען צוויי טייל: דער טייל, וועלכער ווערט פֿערדזויעט און געהט איבער דערנאָך אין בלוט, און דער טייל, וועלכער ווערט גאָר ניט פֿערדזויעט. ווענען טייל, וועלכער ווערט ניט פֿערדזויעט און געהט ניט איבער אין אונזער בלוט, האָבען מיר ניט וואָס צו רעדען. דעם טייל, וועלכער ווערט פֿערדזויעט, טיילט מען אויף דריי הויפּט-מינים.

לאָמיר נעהמען צום ביישפּיעל מילך. פֿון מילך קאָן מען שלאָגען פּוטער. אַחוץ דעם קאָן מען מאַכען פֿון מילך קעז. דערפֿון איז נע-דרונגען, אַז אין מילך איז דאָ פּוטער און קעז, הגם מיר זעהן דאָס ניט גלייך אין מילך. פּוטער איז זעהר עהנליך צו חֵלב, בעזונדערס צו צושמאָל-צענעם חֵלב. פֿון חֵלב קאָן מען מאַכען אַ בעזונדערן אַרט פּוטער, וועלכע איז בעקאַנט אין האַנדעל אונטער דעם נאָמען „מאַרגאַרין“.

אַזעלכע שטאָפֿען, ווי פּוטער און חלב, הייסען פֿעטס, אָדער ריכטי-גער פֿעטסען, ווייל ס'איז דאָ פערשידענע אַרטען פֿעטסען. צ. ב. די קוה-פּוטער איז ניט פשוט אַ פֿעטס, נאָר אַ געמיש פֿון דרייערליי פֿערשיע-דענע פֿעטסען. דאָס זעלבע, בעשטעהען אויך אַנדערע מינים פּלאַנצען-עהל פֿון פֿעטסען, צ. ב. האָלין-עהל, פּראָוואַנס-עהל, זענעפֿט-עהל א. ז. וו.; דערפֿון זעהט מען, אַז פֿעטסען זענען פֿאַרהאַן אין פּלאַנצען און אין בעלי-חיים. זיי זענען אויך פֿאַרהאַן אין געלכעל פֿון איי.

אויסער פֿעטס איז אין פּוטער פֿאַרהאַן קעז. געוועהנליך, ווען דער קעז זעצט זיך אָב פֿון מילך, שלעפּט ער מיט אַביסעל פֿעטס, אָבער מען קאָן איהם דורכוואַשען און אָבטיילען פֿון דעם פֿעטס. שטאָפֿען, וועלכע דערמאָהנען אונז דעם ריינעם קעז, זענען פֿאַרהאַן אין פֿערשיעדענע שפּיי-זען. דאָס ווייסעל פֿון איי בעשטעהט דערהויפּט פֿון די דאָזיגע שטאָפֿען און וואַסער. ווען איהר וועט צומישען אַ ווייסעל פֿון אַנ'איי אין וואַסער און דערנאָך וועט איהר דאָרטען אַריינגיעסען אַ זויערקייט, צ. ב. עסיג, וועט זיך בעוויַיזען אין וואַסער ווי אַ ווײַסער פוך. דאָס איז דאָס ווײַסעל, וואָס דער עסיג האָט עס פֿערגליווערט און צולאָזט זיך שוין מעהר ניט אין וואַסער. ווען איהר וועט אַרײַנגיעסען די זויערקײַט אין מילך, וועט זיך אויך אין איהר בעווײַזען אַ ווייסער פוך, וועלכער איז עהנליך צו ווײַסעל פֿון אַנ'איי, אָדער צו קעז.

דאָס זעלבע געפֿינען מיר אויך אין בלוט. דאָס בלוט ווערט לײַכט פֿערגליווערט, און ווען מען וואַשט עס דורך, בעקומט מען אַ ריין שטי-

קעל בלוט, פון ווייסער קאָליר, וועלכעס מען קאָן פערגלייכען מיט אַ איי-ווייסעל אָדער קעז.

אָט אַלע אַזעלכע שטאָפען הייסען איי-ווייס-שטאָפען, אָדער איינפאַך איי-ווייסעל. זיי זענען פאַראַן אין יעדען בעל-חיים און אין יעדער פלאַנצע, ווייל די פּראָטאָפּלאַזמאַ פון יעדען קעמערעל, ביי בעלי-חיים און פלאַנצען, בעשטעהט פון אַ צולאָזונג פון פערשיעדענע איי-ווייס-קערפּער. די איי-ווייס-שטאָפען זענען נאָך מעהר פערשיעדענאַרטיג, פאַר די פעטסען. זיי בעשטעהען אָבער אַלע פון פיער חעמישע הויפּט-עלעמענטען: קויהלען-שטאָף, וואַסער-שטאָף, זויער-שטאָף און שטיק-שטאָף (אַמאָל אויך שוועבעל; זעה חעמיע, צווייטער טייל).

דער דריטער הויפּט-שטאָף פון אונזערע שפייזען בעשטעהט פון קויה-לען-הידראַטען, דאָס זענען חעמישע פערבינדונגען פון קויהלען-שטאָף מיט וואַסער-שטאָף און זויער-שטאָף. זיי זענען אין אייער ניט פאַראַן, און זעהר ווייניג אין פלייש. מיט פלייש אָדער מיט אייער אַליין וואָלט אַ מענש ניט קאָנען לעבען. אין מילך זענען זיי אויך דאָ זעהר ווייניג, אָבער דער-פאַר זענען זיי זעהר פיעל דאָ אין יעדען מעהל, אין קאַרטאָפעל און אין פערשיעדענע פלאַנצען-שפייזען.

צווישען די קויהלען-הידראַטען זענען אַלעמען בעקאַנט קראָכמאַל און צוקער. אַזוי ווי ס'איז דאָ פערשיעדענע פעטסען, איז אויך דאָ פערשיעדענע צוקער-אַרטען. צ. ב. אין ווייַנטרויבען איז דאָ אַנ'אַנדער אַרט צוקער, ווי אונזער געוועהנליכער צוקער פון ריבען אָדער פון צוקער-ראָהר. אין מילך איז אויך דאָ אַ בעזונדערער אַרט צוקער.

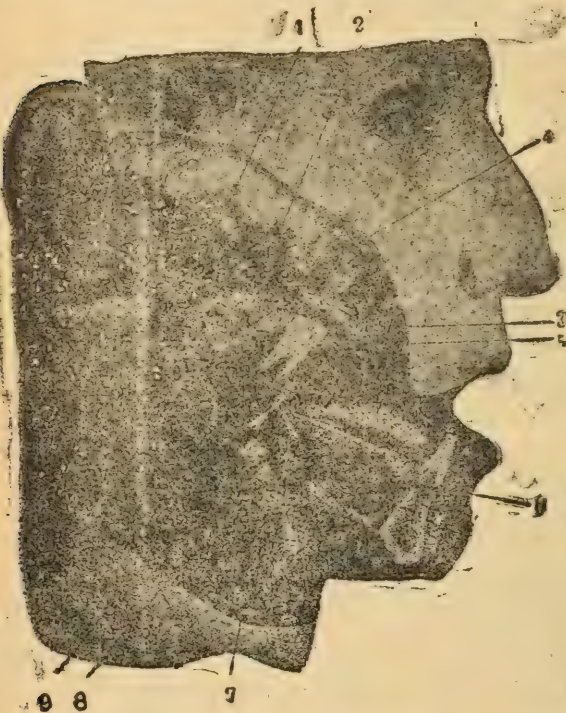
איצט ווייסען מיר שוין אַלזאָ אַלע דריי הויפּט-אַרטען פון אונזערע שפייזען: איי-ווייסעל, פעטסען, און קויהלען-הידראַטען (קראָכ-מאַל אָדער צוקער). אין די שפייזען, וועלכע שטאַמען פון בעלי-חיים (פלייש, מילך, אייער), איז פאַראַן פיעל איי-ווייסעל. פעטסען זענען ביי זיי דאָ אַמאָל מעהר, אַמאָל ווייניגער, אָבער קויהלען-הידראַטען זענען דאָ ביי זיי זעהר ווייניג, אָדער גאָר ניט פאַראַן. אין פלאַנצען-שפייזען זענען איי-ווייסעל און פעטסען ווייניג פאַראַן, אָבער קויהלען-הידראַטען זענען אין זיי זעהר פיעל פאַראַן.

אין אונזערע שפייזען איז אויך אַלע מאָל דאָ וואַסער. אָבער דאָס וואַסער ווערט דורך דער פערדויאונג ניט געענדערט, און געהט אַריבער דירעקט אין אונזער בלוט. אויך זאַלץ ווערט ניט פערענדערט.

די ווירקונג פון דעם שפייעכטס אויף די שפייז.

דאָס שפּײַעכּטס ווירקט נור חעמיש אויף איין שטאָף פֿון אונזערע שפּײַזען, אויף קראָכּמאַל. דאָס שפּײַעכּטס פֿערוואַנדעלט חעמיש דאָס קראָכמאַל אין צוקער. ווען מען צוקײַעט גוט אַ שטיקעל ווײַס-ברויט, פּיהלט מען אַ זיסליכּען געשמאַק, ווײַל אַ טייל פֿון זײַן קראָכּמאַל ווערט אין מויל פֿערוואַנדעלט דורכ'ן שפּײַעכּטס אין צוקער. דאָס שפּײַעכּטס ווערט פֿאַבריצירט אין די שפּײַעכּטס-דריזען, וועלכּע זענען פֿאַרהאַן בײַם מענשען דרײַ פּאָר, צו דרײַ פֿון יעדער זײַט: איינע נעבען דעם אויער, איינע אונטער דעם אונ-טערשטען קין פֿון דער זײַט פֿון האַלז און איינע אונטער דער צונג (בילד 22). פֿון די דריזען פֿליסט דאָס שפּײַעכּטס אַרוים דורך קאַנאַלכּעלעך אין מויל, בעזונדערס ווען אין מויל געפינט זיך שפּײַז, אָדער אַפּילו בלויז ווען מיר זעהן אַ געשמאַקע שפּײַז.

אויסער דעם איז פֿאַרהאַן אין שפּײַעכּטס פיעל שליים, און צוליעב דעם שליים ווערט די צוקײַטע שפּייז צו-זאַמענגעקלעבט אין איז ווייכּען גליטשיגען רעסעל. וועלכּען מיר קאנען לײַכּטער אַרונטערשלינ-

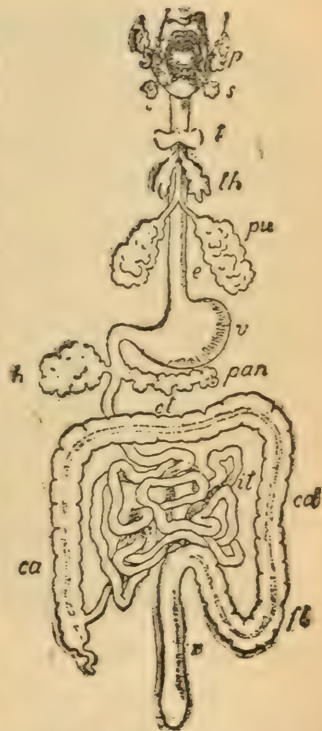


בילד 22. די שפּײַעכּטס-דריזען. 1, 4 — די שפּײַעכּטס-דריזע פֿון אַרום אויער; 2 — דער קײַ-מוסקעל; 3 — דער אויסגאַנג-קאַנאַל פֿון דער שפּײַעכּטס-דריזע, וואָס אַרום אויער; 5 — די באַקען-מוסקעלן; 6 — די שפּײַעכּטס-דריזע פֿון אונטער'ן צונג; 7 — די שפּײַעכּטס-דריזע פֿון אונטער'ן קינבאַק; 8 — דער אויסגאַנג-קאַנאַל פֿון דער דריזע פֿון אונטער'ן קינבאַק; 9 — דער עק פֿון דער אונטער-שטען קינבאַק, פֿון וועלכּען ס'איז אויסגעשניטען אַ שטיקעל, כּדי אָבצודעקען די דריזען פֿון אונטער'ן צונג און פֿון אונטער'ן קינבאַק.

נען. אַ טײל פֿון דעם שלײם װערט פֿאַבריצירט ניט אין די שפּײַעכטס-דריזען, אָבער אין אַנדערע קלײנע דריזען, װעלכע זענען פֿערשפּרײט אומעטום אין די אינערליכע װענדטלעך פֿון מױל. אַזעלכע שלײם-דריזען געפֿינען זיך אױך אין די אינערליכע װענדטלעך פֿון פֿיעל אַנדערע אָרגאַנען פֿון אונזער קערפּער, צ. ב. אין די געדערם. דעריבער הײסען די אינערליכע װענדטלעך פֿון אַזעלכע אָרגאַנען שלײם-הױט.

דער מאָגען. די פֿערװאַנדלונג פֿון אײ־װײס־שטאָפֿען אין דעם מאָגען.

פֿונ'ם מױל געהט אַרײן די שפּײַז דורך דער שלינג-קױהל אין די שפּײַז-רעהר (װעשט) (בילד 23). דאָס איז אַ לאַנג רעהרעל, דורך װעלכעס די שפּײַז לאָזט זיך אַראָב אינ'ם מאָגען. די שפּײַז פֿאַלט ניט אַראָב אין מאָגען פֿון זיך אַלײן. אַ בעװײַז, אַז מען קאָן דאָך שלינגען אַפֿילו ליעגענדיג, און דעם קאָפּ אַראָב. אָבער בשעת די שפּײַז געהט אַרײן אין די שלינג-קעהל און דערנאָך אין שפּײַז-רעהר, ציהען זײ זיך צונױף און שטופּען די שפּײַז אַלץ װײַטער ביז אינ'ם מאָגען אַרײַן. אינ'ם מאָגען פֿערבלײַבט די שפּײַז אַ לענגערע צײַט, און פֿערמישט זיך דאָרטען מיט דעם מאָגען-זאַפֿט.

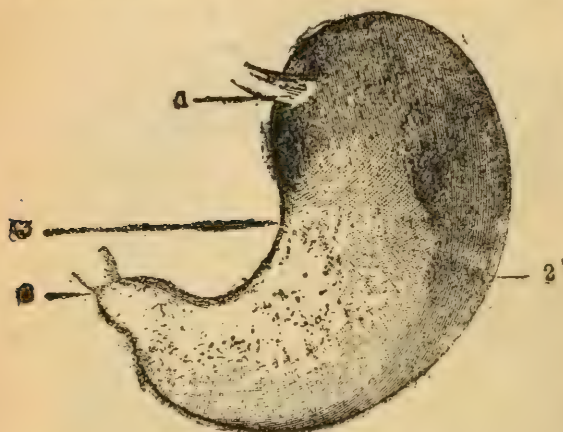


בילד 23. אַ סכעמאַ (אָפּגעאײנפאַכט בילד) פֿון דעם שפּײַז-װעג פֿון די פֿערדױאונגס-אָרגאַנען בײַם מענשען.
s, p — די שפּײַכעל-דריזען; e — די שפּײַז-רעהר, v — דער מאָגען, h — די לעבער; pan — די דריזע פֿון אונטער'ן מאָגען; it — די דינע געדערעם, cd, lt, ca — די גראָבע געדערעם; r — דער גראַדער דאַרם (הינטערן).

דער מאָגען פֿון מענשען (בילד 24) האָט די פֿאָרם פֿון אַ אױסגעצױגענעם און אַ אױסגעקרימטען זעקעל, װעלכער ליעגט קװער דורכ'ן קערפּער העכער איבער'ן נאָפּעל (בילד 25). די װענדטלעך פֿון דעם זעקעל זענען דיק און פֿלײשיג. אַ סך קלײנע דריזען געפֿינען זיך אין די װענדטלעך פֿון מאָגען און דיענען דערצו, צו פֿאַבריצירען דעם מאָגען-זאַפֿט. די אױסגוס-קאַנאַלען פֿון די דריזען עפֿענען זיך אין מאָגען, און װי נאָר

די שפּייז פֿאַלט אַרײַן אין איהם, הויבט אָן פֿון זיי צו פֿליסען דער מאָ-גען-זאַפּט, ווי אַ העלע, זויערע פֿליסיגקייט.

דער מאָגען איז דער וויכטיגסטער אָרגאַן פֿון דער שפּייזען-פֿערדויאונג. אין איהם הייבט אָן זיך צו פֿערוואַנדלען, ד. ה. פֿערדויעט צו ווע-רען, דער הויפּט-טייל פֿון אונזערע שפּײַזען — די איי-ווייס-שטאָפֿען. אָבער אויך די אַנדערע שטאָפֿען פֿון די שפּייזען ווערען דאָ פֿאָרבערייטעט צו זייער ענדגילטיגער פֿער-דויאונג, וועלכע קומט-פֿאָר אין די געדערם.



בילד 24. דער מאָגען פֿון מענשען. 1 — די שפּײַז-רעָהר; 2, 3 — דער מאָגען; 4 — דער אָנפֿאַנג פֿון די געדערם.

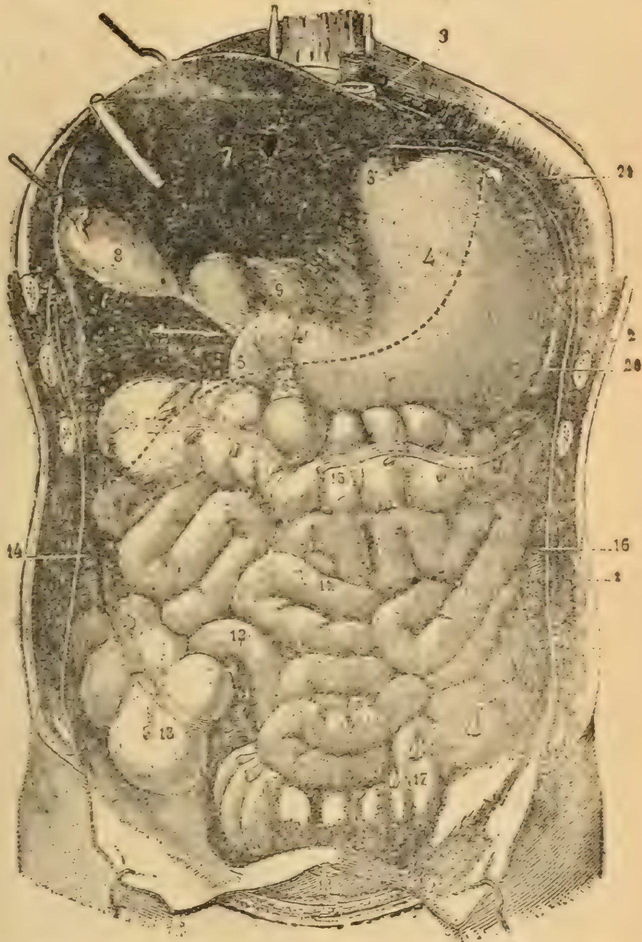
בײַ דער פֿערדוי-אונג פֿון די איי-ווייס-שטאָפֿען, וועלכע הייבט זיך אָן אין מאָגען און ענדיגט זיך אין די געדערם, ווערען די איי-ווייס-שטאָפֿען צופֿאַלען אויף אַ סך איינפֿאַכערע חעמישע פֿערבינדונגען, וועלכע קענען זיך לייכט צולאָזען אין וואַסער, און צייכנען זיך אויס דערמיט, וואָס זיי האָבען שוין ניט די טבע פֿער-גליווערט צו ווערען, און בעזונדערס דערמיט, וואָס זייערע אויפֿלע-זונגען דרינגען לייכט אַדורך דורך דינע הייטעלעך. צ. ב. דורך די אינער-ליכע ווענדטלעך פֿון די געדערם. אָט די לעצטע אייגענשאַפֿט איז זעהר וויכטיג, ווייל דער פֿערדויעטער איי-ווייס-שטאָף, כּדי צו דערנעהרען אונ-זער קערפּער, מוז דורכאויס אַריבערגעהן פֿון די פֿערדויאונגס-אָרגאַנען אין אונזער בלוט, און דערצו מוז ער דורכגעהן דורך די ווענדטלעך פֿון די פֿערדויאונגס-אָרגאַנען און דורך די ווענדטלעך פֿון די בלוט-געפֿעסען.

פֿון די חעמישע פֿערבינדונגען, וועלכע ווערען בעשאַפֿען דורך דער פֿערדויאונג פֿון די איי-ווייס-שטאָפֿען, ווערען אין אונזער קערפּער געבויט פֿון דאָס ניי איי-ווייס-שטאָפֿען, און פֿון זיי ווערט געבויט די פּראָטאָפּלאַזמאַ פֿון אַלע לעבענדע קעמערלעך פֿון קערפּער.

פֿון מאָגען געהט די שפּייז אַריבער אין די געדערם.

די געדערם, די לעבער, און די בויך־שפּייעכטס־דריזע.

די געדערם פֿיהלען אוים דעם גאַנצען אונטערשטען טייל פֿון בויך. ביי'ם מענשען, ווי ביי אַנדערע בעלי־חיים, זענען די געדערם אַ לאַנגע רעהר, וועלכע איז פֿיעל מאָל צוזאַמענגעלעגט אין שלייפֿען (בילד 25).



בילד 25. די פֿערדויאונגס־אָרגאַנען, וועלכע ליעגען אין בויך. 1 – דאָס ווענדטעל פֿון בויך; 2 – דאָס ווענדטעל פֿון ברוסט; 3 – די שפּייז־רעהר; 4 – דער מאָגען; 5 – דער צוועלף־פֿינגער־דארם (קישקע); 6 – די שפּיץ פֿון דער דריזע פֿון אונטער'ן מאָגען; 7 – די לעבער; אָבגעקערט אָן אַ זייט; 8 – די גאַל־בלאָז; 10 – אַ טייל פֿון דער רעכטער ניער; 11, 12 – די דינע געדערם; 13 – דער בלינד־דארם (בלינדע קישקע); 14, 15, 16, 17 – דער גראָבער דארם, 20 – די מילץ; 21 – דאָס צווערכ־פֿעל; 22 – די אַארטע.

די געדערם אונטערשיידען זיך אין צוויי טייל: די דינע און די גראָבע געדערם (קישקעס). פֿון מאָגען הייבען זיך אָן די דינע געדערם. אין זיי קומט פֿאָר די הויפּט־פֿערדויאונג פֿון די שפּייזען, דעריבער זענען זיי אַ סך לענגער פֿון די גראָבע געדערם.

די פֿלאַנצען־שפּייזען ווערען דערהויפּט פֿערדויעט אין די דינע געדערם, און פֿלייש־שפּייזען ווערען פֿער-

דוֹיעט אַ טייל אין די דינע גערערם, אַ טייל אין מאָגען. דעריבער איז ביי בעלי־חיים, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פּלאַנצען, צ. ב. אַ קוה, אַ פערד, זענען די געדערם, אין פערגלייך צו זייער קערפּער, לענגער ווי ביי בעלי־חיים, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פלייש, ווי צ. ב. ביים מענשען. ווען מען זאָל אויסציהען די דינע גערערם פון אַ מענשען, וועלען זיי זיין פינף מאָל לענגער פון זיין קערפּער; און ביי בהמות, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פלאַנצען, זענען זיי טיילמאָל אַכטצעהן מאָל לענגער פון זייער קערפּער. מען האָט אַפילו בעמערקט, אַז ביי מענשען, וועלכע דערנעהרען זיך מעהר מיט פּלאַנצען־שפּייזען, זענען די דינע געדערם אַ ביסעל לענגער, ווי ביי מענשען, וועלכע עסען פלייש־שפּייזען.

אונטען אין בויך אויף דער רעכטער זייט געהען די דינע געדערם איבער אין די דיקע געדערם. זיי עפענען זיך אין די דיקע געדערם פון דער זייט, אַזוי, אַז מען קאָן פערגלייכען דעם אָנהויב פון די דיקע גע־דערם צו אַ טאַש. אָט די טאַש רופען מיר בלינד־דאַרם (בלינדע קישקע) (בילד 25, 13). פון דאַנען פערקערעווען זיך די דיקע געדערם פריהער אויף אַרויף, פון דער רעכטער זייט פון בויך (בילד 25, 14), דערגרייכען כמעט ביז'ן מאָגען, דערנאָך פערקערעווען זיי זיך קווער איבער'ן קערפּער (בילד 25, 15) און געהען אַריבער אונטער'ן מאָגען אויף די לינקע זייט פון קערפּער, און פון דאַנען לאָזען זיי זיך ווידער אַראָב אונטען (בילד 25, 16) ביז דעם אויסגאַנג פון אונזערע פערדויאונגס־אָרגאַנען (פי־הטבעת). אויף אַזאַ אופן געהען די דיקע געדערם אַרום איין מאָל דעם גאַנצען בויך, אָבער די דינע געדערם, וועלכע זענען צוזאַמענגעלעגט אין קליינע שלייפען, פערנעהמען דעם מיטען און דעם אונטערשטען טייל פון בויך.

דאָ מוזען מיר דערמאָהנען וועגען צוויי וויכטיגע אינערליכע אָרגאַנען פון פערדויאונג, וועלכע זענען פעראייניגט מיט די דינע געדערם, דאָס זענען צוויי גרויסע דריזען. איינע איז די לעבער, וועלכע איז די גרעס־טע דריזע פון אונזער קערפּער (בילד 25; בילד 26); זי ליעגט איבער דעם מאָגען. די אַנדערע דריזע איז קלענער און ליעגט קווער איבער'ן קערפּער, אונטער דעם מאָגען, זי הייסט דעריבער אונטערמאָגען־דריזע, אָדער בויך־שפּייעכטס־דריזע (בילד 26, 2). אין דער לעבער און אין דער אונטערמאָגען־דריזע ווערען פאַבריצירט בעזונדערע שטאָפען, בעזונדערע זאַפטען. דער זאַפט פון דער לעבער הייסט גאַל. די גאַל איז פון אַ גראָי־גרינער קאָליר און האָט אַ ביטערען געשמאַק. די גאַל און דער זאַפט פון דער אונטערמאָגען־דריזע פליסען אַרויס דורך אויסגוס־קאַנאַלען אין די

דינע געדערם אַריין (בילד 26, H), ניט ווייט פֿון מאָגען. אָבער די גאַל פֿליסט ניט אַריין דירעקט אין די געדערם, נור זאַמעלט זיך פֿריהער אָן אין די גאַל-בלאָזע (בילד 26 14). ד. ה. דער אויסגוס-קאַנאַל פֿון דער לעבער געהט פֿריהער אין די גאַל-בלאָזע, און פֿון דאָרטען אין די גע-



בילד 26. אַ טייל פֿון די אינוועניגסטע אָרגאַנען פֿון בויך (די אינגעווייט), וואָס מען זעהט, ווען מען נעמט אַוועק דעם מאָגען. A—די לעבער, אָבגעקעהרט אָן אַ זייט; D, B—די ניערען; C—די דריזע, וואָס ס'איז איבער די ניערען; E—די דריזע, וואָס אונטער'ן מאָגען; F—דער אויבערשטער טייל פֿון מאָגען; G—די מילץ; H, a, b, c, d—דער צוועלף-פֿינגער-דארם; I, K—דער אָנפֿאַנג פֿון די דינע געדערם; L—די מילץ און די גרענעץ (בעצייכענט מיט אַ פונקטען-ליניע) פֿון מאָגען; 1—דער אריינגאַנג פֿון מאָגען; 2—דער אויסגאַנג פֿון מאָגען; 11, 4—בלוט-געפֿעסן. 12—דער אויסגוס-קאַנאַל פֿון דער לעבער; 13—דער קאַנאַל פֿון דער גאַל-בלאָזע; 14—די גאַל-בלאָזע; 16—די אַאָרטע; 18—די אונטערשטע הוילע וועגע.

דערם (בילד 26 13). אין אמת׳ן איז די גאַל-בלאַזע אײנפאַך נור אַ אויס-געברײטערטער טײל פונ׳ם אויסגוס-קאַנאַל פון דער לעבער. אין די גאַל-בלאַזע קען זיך די גאַל אָנקלײבען, און גיסט זיך אַרײן, נאָכ׳ן בעדאַרף, אין גרעסערע פּאָרציעס, אין די געדערם.

אַחוץ דעם זענען פאַרהאַן אין די אינערליכע װענדטלעך פון די דינע געדערם אײגענע קלײנע דריזען, װעלכע פאַבריצירען אױך אַ פערדױענדע פליסיגקײט, עהנליך צום מאָגען-זאַפט, װעלכער װערט פאַבריצירט אין די װענדטלעך פון מאָגען. אָט די פליסיגקײט גיסט זיך אױך אַרײן אין די גע-דערם, און מען רופט זי געדערם-זאַפט.

אָט די אַלע דרײ פערדױאונגס-זאַפטען װירקען צוזאַמען אױף די שפײז, זיך העלפענדיג אײנער דעם אַנדערן. יעדער אײנציגער זאַפט פאַר זיך אַלײן פערװאַנדעלט װעניג די שפײז, אָבער אַלע דרײ צוזאַמען פער-װאַנדלען די אַלע דרײערלײ אַרטען שטאָפען: קראָכמאַל, אײ-װײס און פעטס. צ. ב. דער זאַפט פון דער אונטערמאָגען-דריזע פערװאַנדעלט ניט די אײ-װײס-שטאָפען, זאָ-לאַנג די שפײז, װעלכע געהט אַרױס פון מאָגען, איז נאָך זױער. אָבער איהם צו הילף קומט די גאַל, װעלכע צושטערט די זױער-קײט פון דעם מאָגען-זאַפט, און דאַן הױבט אָן דאָס ניט-פערדױעטע אײ-װײסעל זיך שנעל צו פערװאַנדלען. אין די דינע געדערם װערט אױך דאָס קראָכמאַל פערװאַנדעלט אין צוקער נאָך שנעלער, װי דורך די װירקונג פון דעם שפײעכטס. דער געװעהנליכער צוקער, װעלכען מיר געברױכען, װערט אין די דינע געדערם אױך פערענדערט אין אַנ׳אַנדער אַרט צוקער, עהנליך צו דעם װײנטרױבען-צוקער, װעלכער געהט דערנאָך איבער אין אונזער בלוט. דאָס פעטס װערט אױך אין די דינע געדערם פערװאַנדעלט, װי מיר האָבען שױן אױבען דערמאָהנט.

איצט װײסען מיר שױן, אַז מיט דער שפײז קומט פאָר אין אונזערע פערדױאונגס-אָרגאַנען אַ גאַנצע רײהע פון ענדערונגען און פערװאַנדלונגען, װעלכע מיר רופען פערדױאונג. זי הױבט זיך אָן אינ׳ם מױל, געהט װײטער אין מאָגען און ענדיגט זיך אין די דינע געדערם. נור די פער-דױעטע שפײז קען אײנגעזױגען װערען דורך די װענדטלעך פון די געדערם און אַרײנדרינגען אין בלוט. אַלץ, װאָס בלײבט איבריג, װאָס ס׳איז ניט פערדױעט געװאָרען, געהט אַריבער אין די גראָבע געדערם און דערנאָך װערט דאָס אַרױסגעװאָרפען פון דעם קערפער.

װען די שפײז בעװעגט זיך אין די געדערם, ציהען זיך זײערע װענדטלעך צונױף און דערנאָך ציהען זײ זיך װידער אױס. װען זײ ציהען

זיך צונויף פֿון איין ענדע צום אַנדערן, טרייבען די געדערם די שפּייז בּיס לעבֿוויַיז וויַיטער, און אויפֿ'ן וועג ווערט די פֿערדויעטע שפּייז איינגעזויגט אין די ווענדטעלעך פֿון די געדערם. די בעוועגונגען פֿונ'ם מאָגען און פֿון די געדערם פֿיהלען מיר ניט.

ווען מען שנייַדט דורך די דינע געדערם, בעמערקט מען אויף זייער אינערליכֿער זייַט ווי אַ סאַמעט, וויַיל זי איז בעדעקט מיט קליינע הערעלעך (בילד 27, 2). אָט דורך די הערעלעך זויגען איין די דינע געדערם די פֿערדויעטע שפּייז. אין די הערעלעך אינווענינ זענען פֿאַרהאַן בלוטגעפֿעסען. אַ טייל פֿון דער פֿערדויעטער שפּייז געהט אַריין אין אָט די בלוטגעפֿעסען, און אַ טייל געהט אַריין אין אַנדערע געפֿעסען (קאַנאַלבֿעלעך), וועלכֿע הייסען מילכֿ-קאַנאַלען, וויַיל די פֿערדויעטע שפּייז, וועלכֿע קלייבּט זיך דאָרטען אָן, איז



בילד 27. אַדורכֿשניט דורכ'ן ווענדטעל פֿון די געדערם. 1—די שליים-הויט; 2—איהרע הערעלעך; 3—דער מיטעלער פּלאַסט פֿון די ווענדטלעך; 4—דער מוסקעלדיגער פּלאַסט.

רייַך מיט פֿעטס-קייַקעלעך, און מיט איהר ווייַסער קאָליר זעהט זי אויס ווי מילך. איבריגענס, פֿון די מילכֿ-קאַנאַלען דרינגט סוף כל סוף די פֿערדויעטע שפּייז אויך אַריין אין בלוט (דורך די לימפֿאַטישע געפֿעסען, ווי מיר וועלען וויַיטער זעהן).

פֿראַגען:

I) וויפֿ.. און וועלכֿע ציינער האָט דער מענש? וויפֿיעל און וועלכֿע ציינער האָט אַ קינד? פֿון וועלכֿע טיילען בעשטעהט אַ צאָהן? ווי איז די פֿאָרם פֿון די פֿערשיעדענע ציינער? צו וואָס איז זייער פֿערשיעדענע פֿאָרם אָנגעפּאַסט?

II) פֿון וועלכע הויפּט-שטאָפֿען בעשטעהען אונזערע שפּייזען? וואָס זענען פֿעטס-שטאָפֿען, איי-וויַיס-שטאָפֿען און קויהלען-הידראַטען? וועלכֿע קויהלען-הידראַטען קענט איהר? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן פֿיעל איי-וויַיס-שטאָפֿען? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן ווענינ איי-וויַיס-שטאָפֿען? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן פֿיעל קויהלען-הידראַטען און אין וועלכֿע זענען זיי ווענינ פֿאַרהאַן? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿעטען

פֿאַרהאַן אַ מאָל מעהר אַ מאָל ווייניגער? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿעטסען שטענדיג ווייניג פֿאַרהאַן?

III) אויף וועלכֿען שטאָף פֿון אונזערע שפּייזען ווירקט דאָס שפּייעכֿטס? וויפיעל שפּייעכֿטס-דריזען זענען פֿאַרהאַן און וואו געפֿינען זיי זיך? צו וואָס נוצט דער שליים און וואו ווערט ער פֿאַבריצירט? וועלכֿע פֿאָרם האָט דער מאָגען, און וואו ליעגט ער? וואָס פֿאַבריצירט דער מאָגען? וועלכֿע שטאָפֿען הויבען אָן פֿערדויט צו ווערען אין מאָגען? אין וועלכֿע טהיילען אונטערשיידעט מען די געדערם? וואו ווערען דערהויפּט פֿערדויעט די פּלאַנצענ-שפּייזען? וועלכֿע בעלי-חיים האָבען לענגערע געדערם ווי אַנדערע? וואָס איז דער בלינדער דארם (קישקע)? וואו ליעגען אינ'ם בויך די גראָבע געדערם און וואו די דינע געדערם? וואו ליעגט די לעבער? וועלכען זאָפט אַרבייט-אויס די לעבער? וואו זאַמעלט זיך אָן דער זאַפט פֿון דער לעבער? וואו גיסט ער זיך אַריין? וואָס פֿאַבריצירט די אונטערמאָגענ-דריזע? וואָס פֿאַבריצירען די דינע געדערם? דורך וועלכֿע זאַפֿטען ווערען פֿערוואַנדעלט די שפּייזען? וואו קומט אַהין די פֿערדויעטע שפּייז? וועלכֿער טהייל פֿון די שפּייזען געהט אַריבער אין די גראָבע געדערם? וואָס טרייבט די שפּייז דורך די געדערם? ווי אַזוי ווערט די פֿערדויעטע שפּייז איינגעזויגען דורך די ווענדטלעך פֿון די געדערם אינ'ם בלוט אַריין?

קאַפּיטעל זעקס.

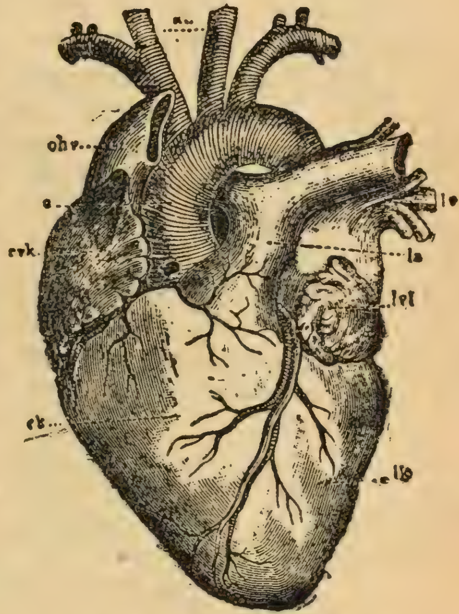
די אָרגאַנען פֿונ'ם בלוט-אומלויף.

דאָס האַרץ, די אַרטעריען און די ווענען.

יעדער ווייסט, אַז דאָס בלוט פֿליסט אין אָדערן, וועלכֿע הייסען בלוט-געפֿעסען, און אַז דאָס האַרץ טרייבט דאָס בלוט אין די אָדערן. דאָס האַרץ קלאַפּט, ווי מ'זאָגט, ווייל עס ציהט זיך צונויף און גלייכֿט זיך ווידער אויס. ביי אַדערוואַקסענעם מענשען שלאָגט דאָס הערץ 75 מאָל אין אַ מינוט, ווען ער איז געזונד.

דאָס האַרץ ליעגט אין דער ברוסט, העכֿער איבער'ן לעבער און מאָגען. דאָס האַרץ איז אַ פֿליישיג זעקעל מיט מוסקעלדיגע ווענדטלעך און אָנגעפֿילט מיט בלוט. עס הענגט פֿריי צווישען די לונגען אין אַ בעזונדער זעקעל ד. ה. עס איז אָנגעהאַנגען אָן געפֿעסען (אָדערן), אין וועלכֿע ס'פֿליסט בלוט. דאָס האַרץ פֿון מענשען (בילד 28, A) איז די גרויס ווי אַ פֿויסט פֿון אַ ערוואַקסענעם, און נאָך זיין פֿאָרם נאָך איז עס עהנליך צו אַנ'איי. זיין שפּיציגע זייט איז געקעהרט נאָך אונטען און איינגעבויגען נאָך לינקס. דאָס האַרץ איז אינעווייניג אין גאַנצען געטיילט אויף

צוויי העלפֿט, די רעכֿטע און די לינקע העלפֿט (בילד 30, B). אין דער רעכֿטער העלפֿט געפֿינט זיך דונקעל, פֿערדאָרבען בלוט, און אין דער לינקער העלפֿט — רויט, גוט בלוט. אויסערדעם, יעדע העלפֿט, די לינקע און די רעכֿטע, איז אין דער קווער געטיילט אויף אַ איבערשטען און אונטערשטען טייל. דער אויבערער טייל הייסט די פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען, און דער אונטערשטער טייל—די קאַמער פֿון האַרצען. מיר אונטערשיידען דערום אין האַרצען די רעכֿטע פֿאָדער-קאַמער און די רעכֿטע קאַמער, די לינקע פֿאָדער-קאַמער און די לינקע קאַמער. אָבער יעדע פֿאָדער-קאַמער איז ניט גאַנץ אָבגעטיילט פֿון איהר קאַמער און דאָס בלוט קאָן אַריינגעהען פֿון דער פֿאָדער-קאַמער אין איהר קאַמער. די בלוט-געפֿעסען (די אָדערן), אין וועלכֿע דאָס בלוט פֿליסט, געהען אַרויס פֿון האַרצען. אין געוויסע בלוט-געפֿעסען פֿליסט דאָס בלוט צום האַרצען, און אין די אַנדערע פֿליסט דאָס בלוט

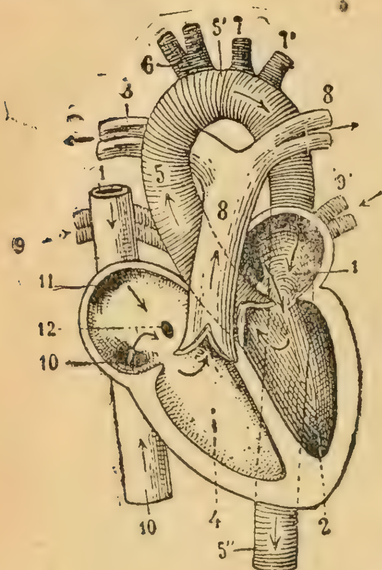


בילד 28, A — דאָס האַרץ פֿון מענשען, מיט דעם אָנפֿאַנג פֿון די הויפּט-בלוט-געפֿעסען: rk און lk — די רעכֿטע און לינקע האַרץ-קאַמער; rvk און lvk — די רעכֿטע און די לינקע פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען; a — די אַאָרטע; la — די לונגען-אַרטעריע; ka — די אַרטעריען, וועלכֿע געהען אין פֿאָדער-טייל פֿון קערפּער; ohv — די אויבערשטע הויהלע וועגע; lv — די לונגען-וועגע.

אַרויס פֿון האַרצען. די ערשטע פֿיהרען צו דער פֿאָדער-קאַמער, און די לעצטע געהען אַרויס פֿון דער קאַמער. אַלע בלוט-געפֿעסען, אין וועלכֿע דאָס בלוט געהט פֿון האַרצען, הייסען אַרטעריען, און די געפֿעסען, אין וועלכֿע דאָס בלוט פֿליסט צום האַרצען, הייסען וועגען. אַלזאָ אין די וועגען פֿליסט דאָס בלוט צו די פֿאָדער-קאַמערן, און אין די אַרטעריען פֿליסט דאָס בלוט אַרויס פֿון די קאַמערן (בילד 28, B).

די אַרטעריען האָבען דיקע, פֿעסטע בויגיגע ווענדטלעך. די וועגען

האָבען דינע ווייכע ווענדטלעך. די בלויע אָדערן, וועלכע ווערען אַמאָל אָנגעשוואָלען אויף די הענד און די פיס — זענען וועגען. זיי זעהען אויס בלוי, ווייל דורך זייערע דינע ווענדטלעך שיינט דורך דאָס טונקעלע בלוט. די אַרטעריען ליגען טיעפער אין קערפער און זיי זעהען זיך ניט דורך דער הויט.

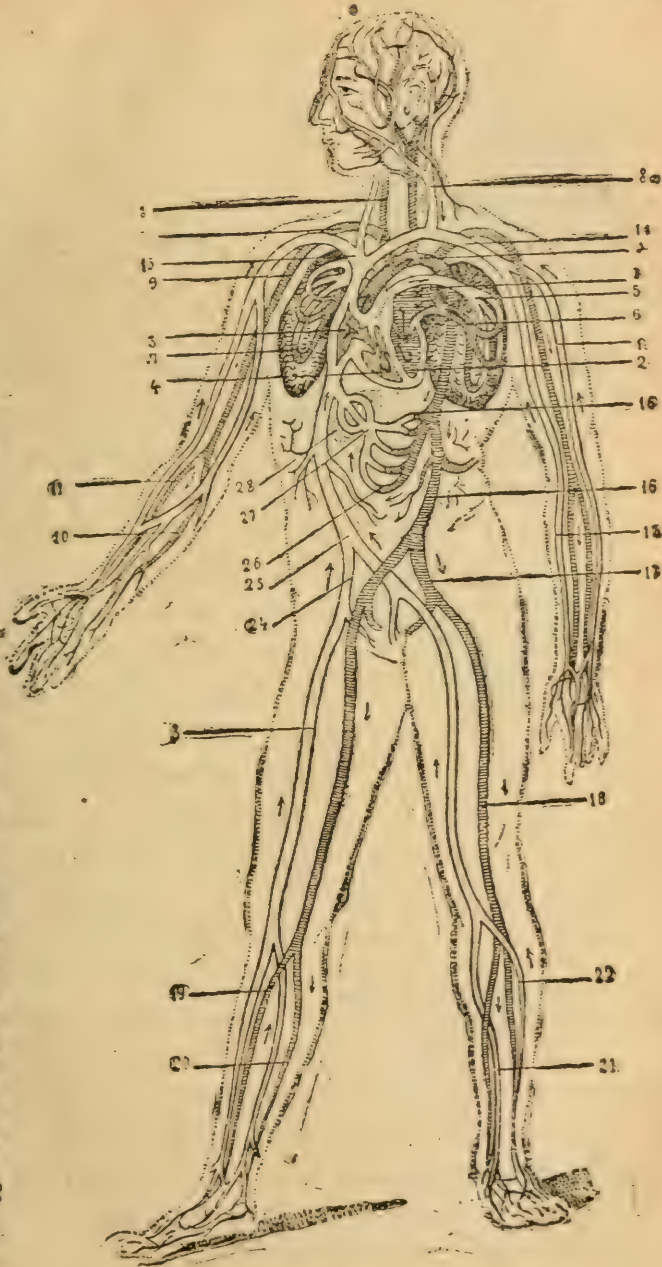


בילד 28, B — דאָס האַרץ, דורכגעשניטען אין דער לענג, (פערגרעסערט בילד). די פיילען ווייזען די ריכטונג פון דער בעוועגונג פון בלוט.
1 — די לינקע פאָדער-קאַמער פון האַרצען;
2 — די לינקע קאַמער פון האַרצען;
3 — די רעכטע פאָדער-קאַמער פון האַרצען;
4 — די רעכטע קאַמער פון האַרצען;
5 — די אַאָרטע; 6 און 7 — די אַרטעריען, וועלכע טראָגען דאָס בלוט אין די הענד און אין קאָפּ; 8 — די לונגען-אַרטעריען; 9 — די לונגען-וועגען; 11 — די אויבערשטע הויהלע וועגע; 10 — די אונטערשטע הויהלע וועגע; די בלוט-געפעסען פון דער לינקער העלפט פון האַרצען זענען פערשטריכעלט.

דער בלוט-קרייזלויף.

פון דער לינקער קאַמער פון האַרצען פליסט דאָס בלוט אַרויס נור דורך איין דיקע ארטעריע, וועלכע הייסט אַאָרטע (בילד 28, B, 5). די אַאָרטע בויגט זיך אויס נאָך אונטען ווי אַ בויגען. און פון איהר געהען אָב קלענערע אַרטעריען. פון זיי געהען ווייטער אַרויס אַלץ קלענערע און קלענערע אַרטעריען, וועלכע פערצווייגען זיך איבער'ן גאַנצען קערפער. אין גאַנצען קומט דאָס אויס ווי אַ בוים, וואָס זיין אויסגעבויגענער שטאַם (די אַאָרטע) הייבט זיך אָן פון דער לינקער האַרץ-קאַמער און זיינע צווייגען צושיטען זיך איבער'ן גאַנצען קערפער. די לעצטע פערצווייגונגען פון די אַרטעריען זענען אַזוי דין, אַז מען קאָן זיי ניט זעהען מיט'ן בלויזען אויג אָהן דער הילף פון אַ פערגרעסערונגס-גלאָז. מען רופט זיי האָר-געפעסען (ווייל זיי זענען אַזוי דין ווי אַ הערעלע), אָדער קאַפּילאַרען. די האָר-געפעסען פערפלעכטען זיך און פעראייניגען זיך איינע מיט די אַנדערע און בילדען אַנ'אמת'ע נעץ פון זעהר קליינינקע שלייפעלעך, וועלכע געפינען זיך אומעטום אין אונזער קערפער. נישטאָ קיין אָרט אין קערפער, וואו די נעץ פון די האָר-געפעסען זאָל זיך נישט געפינען. ווען מען שטעכט זיך וואו כ'איז איין, געהט אַרויס בלוט, ווייל דורכ'ן שטאָך זענען צושטערט

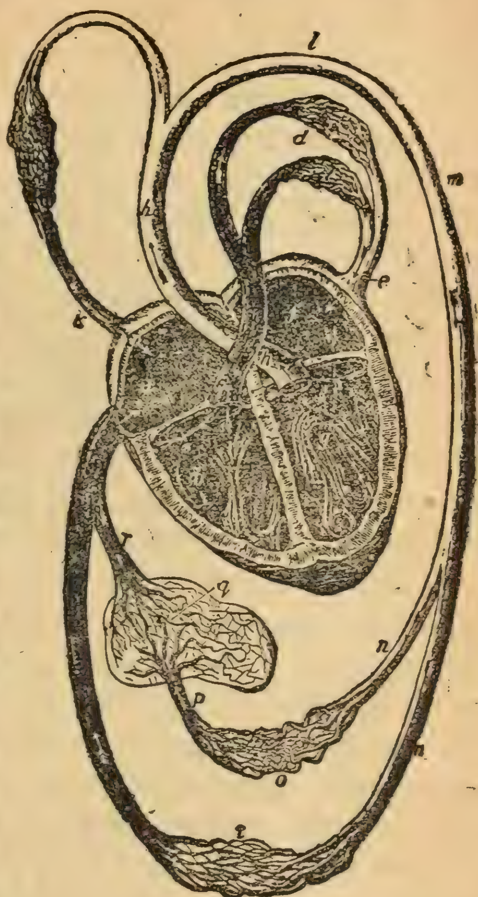
געוואָרען די האָר-געפֿעסען, און דאָס בלוט רינט אַרויס. די וועגדטעןעך פֿון די האָר-געפֿעסען זענען אַזוי דין, אַז דאָס בלוט זעהט דורך זיי דורך (בילד 29).



בילד 29. — אַ סכעמאַ פֿון דעם בלוט-אומלויף בײַ׳ם מענשען. די פֿײַלען ווײַזען די ריכטונג פֿון דער בעוועגונג פֿון בלוט. די אַרטעריען זענען פֿאַרשטריכעלט. 1 — לינקע פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען; 2 — לינקע האַרץ-קאַמער; 3 — רעכטע פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען; 4 — רעכטע האַרץ-קאַמער; A — די אַאָרטע; 5 — די לונגען-אַרטעריען; 6 — די לונגען-וועגע; פֿון 7 ביז 11 — די אַרטעריען פֿון די הענד און די פֿיס; פֿון 11 ביז 14 — די וועגען פֿון די הענד; 15 — די איבערשטע הויהלע וועגע; 16 — אַאָרטע; פֿון 17 ביז 20 — די אַרטעריען פֿון די פֿיס; פֿון 21 ביז 24 — די וועגען פֿון די פֿיס; 25 — די אונטערשטע הויהלע וועגע; 26 — די לעבער-אַרטעריע; 27 — טהיר-וועגע; 28 — די לעבער.

דאָס בלוט, וואָס פליסט פון האַרצען דורך די אָרטע און אין אַלע איהרע דינסטע פערצווייגונגען, געהט דערנאָך איבער פון דאָס־נייע אין גרעבערע געפעסען, אָבער דאָס זענען שוין ניט אַרטעריען, נאָר די וועגען. זיי פעראייניגען זיך אין אַלץ גרעבערע און גרעבערע צווייגען, און צום סוף קעהרט זיך אום דאָס בלוט צום האַרצען דורך צוויי גרעבסטע וועגען, וועלכע הייסען די אונטערשטע און די אויבערשטע הויהלע וועגע. אָט די צוויי וועגען פאַלען אַריין שוין ניט אין די לינקע האַרץ־קאַמער, פון וואַנען די אַאָרטע איז אַרויסגעגאַנגען, נאָר אין די רעכטע פאָדער־קאַמער פון האַרצען. דאָרטען גיעסט זיך אַריין דאָס בלוט פון אָט די צוויי הויהלע וועגען. דורך די אויבערשטע הויהלע וועגע גיסט זיך אַריין דאָס בלוט פון דעם אויבערשטען טייל פון אונזער קערפער, און דורך די אונטערשטע הויהלע וועגע — דאָס בלוט פון דעם אונטערשטען טייל פון קערפער. ווי נאָר דאָס בלוט פילט אָן די רעכטע פאָדער־קאַמער, ציהט זיך די פאָדער־קאַמער צונויף, און שטופט אַריין דאָס בלוט אין די רעכטע האַרץ־קאַמער. און פון דאָרטען פליסט דאָס בלוט ווידער אין די אַרטעריען. אָבער איצט געהט שוין דאָס בלוט נישט אַרויס דורך די אַאָרטע, ווייל די אַאָרטע געהט אַרויס ניט פון דער רעכטער האַרץ־קאַמער, נאָר פון דער לינקער האַרץ־קאַמער, און פון דער רעכטער האַרץ־קאַמער קאָן דאָס בלוט ניט אַריינגעהען אין די לינקע האַרץ־קאַמער, ווייל דיביידע האַרץ־קאַמערן זענען דאָך אָבגעטיילט. אָבער פון דער רעכטער האַרץ־קאַמער געהט אַרויס אַ איינענע אַרטעריע, וועלכע הייסט די לונגען־אַרטעריע (בילד 28, A, 28, B און 29), ווייל זי פערצווייגט זיך אין די לונגען, וועלכע ליעגען אין דער ברוסט פון ביידע זייטען פון האַרצען. שפעטער וועלען מיר זיך נעהנטער בעקענען מיט דעם געבוי פון די לונגען, איצט וועלען מיר נור בעמערקען, אז די לונגען־אַרטעריע פערצווייגט זיך אין די לונגען, אזוי ווי די אַאָרטע פערצווייגט זיך אין אונזער גאַנצען קערפער, ד. ה. זי צופאַלט אויף אַ געדיכטע נעץ פון האָר־געפעסען און פון אָט דער נעץ הייבען זיך אָן, אויך אויף אַזאַ אופן, די וועגען. די וועגען פעראייניגען זיך צום סוף אין צוויי לונגען־וועגען, וועלכע טראָגען דאָס בלוט צוריק צום האַרצען, ד. ה. אין די לינקע פאָדער־קאַמער. פון דער לינקער פאָדער־קאַמער געהט דאָס בלוט איבער אין די לינקע האַרץ־קאַמער, און פון דאָרטען אין די אַאָרטע. די לונגען־אַרטעריע איז אַלזאָ די איינציגע אַרטעריע, וואָס טראָגט טונקעל, פערדאָרבען בלוט; אָבער אַלע איבעריגע אַרטעריען טראָגען רויט, פרייש בלוט.

בקיצור, דאָס בלוט מאַכט אַלזאָ פאָלגענדען וועג: פֿון דער לינקער האַרץ-קאַמער פֿליסט עס אַרויס אין די אַאָרטע, און דורך איהר פֿערשפּרייט עס זיך איבער׳ן גאַנצען קערפּער, און קעהרט זיך אום צוריק, דורך די צוויי הויהלע וועגען, אין די רעכטע פֿאָדער-קאַמער, פֿון דאָרטען געהט עס אַריבער אין די רעכטע האַרץ-קאַמער און פֿון דאָרטען געהט עס דורך די לונגען-אַרטעריען אין די לינקע פֿאָדער-קאַמער, און פֿון איהר פֿאַלט עס ווידער אַריין אין די לינקע האַרץ-קאַמער און לויפֿט ווידער אַרויס פֿון האַרצען דורך די אַאָרטע (בילד 30). דאָס בלוט מאַכט אַלזאָ איבער׳ן קערפּער צוויי קרייזען: איין קרייז דורך די לונגען, און דעם אַנדערן קרייז דורך דעם גאַנצען קערפּער. אַלזאָ, דאָס גאַנצע בלוט, וואָס פֿליסט אין קערפּער, איז פֿריהער דורכגעגאַנגען דורך די לונגען. דער וועג פֿונ׳ם בלוט איבער׳ן קערפּער איז לענגער און גרעסער, ווי דער וועג פֿונ׳ם בלוט דורך די לונגען, דעריבער רופֿט מען איהם דעם גרויסען קרייז פֿון בלוט-קרייזלויף, און דעם וועג פֿונ׳ם בלוט



בילד 30.—אַ סכעמאַטיש בילד פֿונ׳ם בלוט-אומלויף. (דאָס האַרץ פֿון פֿאָרענט איז אָבגעדעקט; די שוואַרצע רעהרען טראָגען טונקעל בלוט (וועגען), די ווייסע רעהרען טראָגען רויט בלוט (אַרטעריען); די פֿיילען ווייזען די ריכטונג פֿון דער בעוועגונג פֿון בלוט).

a — רעכטע פֿאָדער-קאַמער; b — רעכטע האַרץ-קאַמער; c — לונגען-אַרטעריען; d — די האָר-בלוט-געפֿעסען פֿון דעם קליינעם קרייז פֿון בלוט-אומלויף; e — די לונגען-וועגע; f — די לינקע פֿאָדער-קאַמער; g — די לינקע האַרץ-קאַמער; h — די אַאָרטע; i — אַרטעריע; k — די וועגע פֿון דער אויבערשטער העלפֿט פֿון קערפּער; j — דער בויגען פֿון דער אַאָרטע; m — איהר אַראָבגעהענדער צווייג; n — די בויך-אַרטעריע; o — די האָר-געפֿעסען פֿון די פֿערדויאונגס-אָרגאַנען; p — די טהיר-וועגע; q — איהרע האָר-געפֿעסען אין דער לעבער; r — דער אַרטעריע פֿון דער לעבער; s — די אונטערשטע הויהלע וועגע; t — די האָר-געפֿעסען פֿון גרויסען קרייז פֿון דעם בלוט-אומלויף.

דורך די לונגען — דעם קלײנעם קרײז פֿון בלוט-קרײזלויף. דאָס בלוט לויפֿט אַלזאָ אַרום איבער'ן גאַנצען קערפּער, דעריבער רופֿט מען די אָרגאַנען, אין וועלכע דאָס בלוט פֿליסט: דאָס האַרץ, די אַרטעריען, די האָר-בלוט-געפֿעסען (קאַפּילאַרען), די ווענען — די אָרגאַנען פֿון בלוט-קרײזלויף.

אָבער פֿאַר וואָס פֿליסט דאָס בלוט שטענדיג אין אײן ריכטונג? פֿאַר וואָס געהט עס שטענדיג אַריבער פֿון פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען אין זײן אונטער-קאַמער, און ניט פֿערקעהרט? פֿאַר וואָס פֿליסט דאָס בלוט ניט אַרויס דורך די ווענען פֿון האַרצען, און פֿאַר וואָס קעהרט דאָס בלוט זיך ניט צוריק דורך די אַרטעריען צום האַרצען? דאָ קומט פֿאָר דאָס זעלבע, ווי אין דער רעהר פֿון אַ פּלומפּ. ווען מען פּלומפּט דאָס וואַסער, פֿליסט עס שטענדיג אין די זעלבע ריכטונג, ווײל אין דער פּלומפּ זענען פֿאַרהאַן קלאַפּען (ציננגעלעך), וועלכע עפֿענען זיך נור אין דער זײט, וואָס איז ענטקעגען דעם שטראָם. דאָס וואַסער, שטראָמענדיג, שפּאַרט-צו די קלאַפּען צו די ווענדטלעך, אָבער ווען דאָס וואַסער זאָל נעהמען געהן צוריק, וועלען זיך דורכ'ן שטראָם די קלאַפּען אָבבויגען פֿון די ווענדטלעך, מאַכען אַ מחיצה און ניט דורכלאָזען דאָס וואַסער צוריק. אַזעלכע קלאַפּען זענען פֿאַרהאַן אויך אין האַרצען און אין די גרויסע בלוט-געפֿעסען (אַרטעריען און ווענען) (בילד 31). אין האַרצען געפֿינען זיך די קלאַפּען צווישען יעדער פֿאָדער-קאַמער און קאַמער, אין דער לינקער ווי אין דער רעכטער העלפֿט פֿון האַרצען, און זײ עפֿענען זיך נאָך אונטען צו, אין די האַרץ-קאַמער. דערום, ווען דאָס בלוט זאָל נעהמען געהן צוריק אין די פֿאָדער-קאַמערן, בשעת די האַרץ-קאַמער ציהט זיך צונויף, וועט דאָס בלוט צושפּאַרען די קלאַפּען און וועט ניט קאָנען דורכגעהן. דעריבער קאָן דאָס בלוט פֿליסען

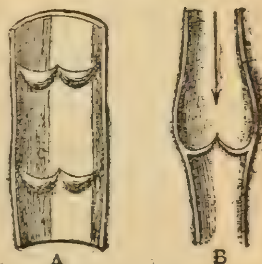




בילד 31. — אַ סכעמאַ, וועלכע ווײזט די טעטיגקײט פֿון די קלאַפּען אין די אַרטעריען און אין האַרצען.
A — די האַרץ-קלאַפּען זענען אויפֿגעעפֿענט און די אַרטעריעלע קלאַפּען זענען פֿערמאַכט; B — די אַרטעריעלע קלאַפּען זענען אויפֿגעעפֿנט און די האַרץ-קלאַפּען זענען פֿערמאַכט.

פֿון די האַרץ-קאַמערן נור אין די אַרטעריען (בילד 31).

ווען מען לעגט-צו דאָס אויער צו דער ברוסט, הערט מען דאָס האַרץ שלאָגען. דאָס קומט דערפֿון, ווייל די האַרץ-קלאַפּען קלאַפּען זיך צו יעדעס מאָל, ווען די האַרץ-קאַמערן ציהען זיך צונויף. בעזונדערע קלאַפּען, אין דער פֿאָרם פֿון טאַשען, זענען פֿאַרהאַן אויך אין אָנהייב פֿון דער אַאָרטע (בילד 31) און אין אָנהויב פֿון דער לונגען-אַרטעריע, און, ענדליך, אין פֿערשיעדענע ערטער ביי די ווענען (בילד 32).



בילד 32. — די קלאַפּען פֿון די וועגען. A — דאָס אויסזעהן פֿון אַ אויפגעשניטענע וועגע; B — דאָס אויסזעהן פֿון אַ וועגע, דורכגעשניטען.

דאָס בלוט ווערט אַלזאָ געשטויסען אין די אַרטעריען דורכדעם, וואָס דאָס האַרץ ציהעט זיך צוזאַמען, וואָס קומט-פֿאָר מיט געוויסע אונטערברעכונגען. דאָס בלוט פֿליסט אַלזאָ ניט נאָכאַנאַנד, נור שטויס-אַרטיג. יעדער שטויס פֿונ'ם בלוט קומט פֿון יעדען שלאָג פֿונ'ם האַרצען. מען קאָן פֿיהלען אָט די שלעג, ווען מען לעגט אַרויף אַ פֿינגער אויף אַ אַרטעריע. דאָס רופֿט מען אָנטאַפּען דעם פּולס. מען קאָן צעהלען די שלעג פֿונ'ם האַרצען און בעשטימען זייער רעגעל-מעסיגקייט.

דאָס איז זעהר וויכטיג פֿאַר די מעדיצין. די שלעג קומען פֿאָר אין אַלע אַרטעריען, אָבער ס'איז לייכטער זיי צו פֿיהלען מיט'ן פֿינגער אין געוויסע אַרטעריען פֿון דער האַנד, ווייל דאָרטען ליעגט די אַרטעריע צווישען דער הויט און אַ ביין, און ווען מען דריקט אַרויף דעם פֿינגער אויפֿ'ן ביין, דריקט מען צונויף די אַרטעריע, און ס'איז דאַן לייכטער צו צעהלען די שלעג אין אַ בעשטימטער צייט.

דאָס בלוט. דער שטאָף-ווערקסעל.

פֿריש ארויסגעלאָזען בלוט איז רויט. ווען מען קוקט אויף אַ טראָפּען בלוט דורכ'ן מיקראָסקאָפּ, זעהט מען, אַז די רויטע קאָליר קומט פֿון אַ אונצעהליגע מענגע פֿון זעהר קליינינקע רויטע קייקעלעך. דאָס זענען בלוט צעללען (קעמערלעך), וועלכע הייסען די רויטע בלוט-קייקעלעך. אַחוץ דעם זעהט מען אין בלוט דורכ'ן מיקראָסקאָפּ אויך אַנדערע קליינינקע פֿאַרבלאָזע קעמערלעך, אָבער אַ סך ווייניגער ווי די רויטע קייקעלעך. זיי רופֿט מען די

ווייסע בלוט-קיי‌קעלעך. מען קען דורך פֿערשידענע מיטלען אָב-זונדער'ן פֿון בלוט די רויטע קיי‌קעלעך, דאַן בלייבט כמעט אַ פֿאַרבלאָזע, אַביסעל געלבליכע, דורכזיכטיגע פֿליסיגקייט, וועלכע הייסט די פּלאַזמאַ פֿון בלוט.

ווי קליין די רויטע קיי‌קעלעך זענען, קאָן מען זיך דערפֿון פֿאָרשטעל-לען, אַז אין איין טראָפּען בלוט פֿון אַ דערוואַקסענעם מענשען זענען זיי פֿאַרהאַן ביז אַנ'ערך דריי מיליאָן!

די פּלאַזמאַ פֿון בלוט בעשטעהט פֿון וואַסער, אין וועלכע ס'זענען צולאָזען פֿערשידענע שטאָפֿען, און בעזונדערס פֿיעל איי-ווייס-שטאָפֿען. ווען דאָס בלוט, וואָס מען לאָזט אַרויס פֿון קערפּער, ווערט פֿערגליווערט, קומט דאָס דערפֿון, ווייל אין בלוט איז פֿאַרהאַן פֿיעל איי-ווייס-שטאָפֿען. אַחוץ דעם איז אין בלוט פֿאַרהאַן אויך דער געוועהנליכער זאַלץ, אויך קאַלך, פֿאָספֿאָר און נאָך איינינע אַנדערע שטאָפֿען.

כמעט אַלע שטאָפֿען, וועלכע זענען פֿאַרהאַן אין בלוט, זענען זעהר וויכטיג פֿאַר אונזער קערפּער, ווייל מיט זיי ערנעהרט זיך דער קערפּער, אָדער, ריכטיגער געזאָגט, די קעמערלעך, פֿון וועלכע דער קערפּער בע-שטעהט.

מיר האָבען שוין פֿריהער גערעדט וועגען ד'ער נעץ פֿון די האָר-בלוט-געפֿעסען, וועלכע געפֿינען זיך אין אַלע טיילען פֿון אונזער קערפּער; דורך די זעהר דינינקע ווענדטעלעך פֿון אָט די האָר-בלוט-געפֿעסען זעהט זיך דורך דער פֿליסיגער טייל פֿון בלוט, ד. ה. די פּלאַזמאַ, מיט אַלע שטאָפֿען, וועלכע זענען צולאָזען אין איהר, און צוגיסט זיך צווישען די קעמערלעך. די קעמערלעך, פֿון וועלכע אַלע אָרגאַנען זענען געבויעט, נעה-מען פֿון דער פּלאַזמאַ זייער שפּייז, און אומגעקעהרט, זיי גיבען איהר אָב דאָס, וואָס זיי ברויכען ניט.

אין יעדען לעבענדען קעמער'ל קומט פֿאָר דאָס אייגענע, וואָס אין אַ פֿאַבריק. אַ פֿאַבריק דאַרף האָבען מאַטעריאַל, פֿון וועלכען זי אַרבייט אויס די אַרטיקלען; זי דאַרף אויך האָבען הייצ-מאַטעריאַל, צו בעהייצען די קעס-לען. א טייל פֿון איהרע הכנסות געהט אויף צו פֿערריכטען די מאַשינען און אינסטרומענטען, וועלכע ווערען אָבגעניצט פֿון דער אַרבייט. בשעת דער אַרבייט בילדען זיך אויך נישט-נויטיגע זאַכען, ווי אַש, שמוציג וואַסער, פֿערשידענע אָבפֿאַלען, וועלכע דאַרפֿען אויסגעלעדיגט ווערען פֿון פֿאַבריק, כדי זיי זאָלען ניט שטערען די אַרבייט.

דאָסזעלבע קומט פֿאָר אין יעדען לעבענדען קעמער'ל. עס נעהמט

זיין מאַטעריאַל פֿון דער פּלאַזמאַ פֿון בלוט, און עס אַרבײַט אויס דערפֿון די שטאָפֿען, פֿון וועלכע עס בעשטעהט, ד. ה. פּראָטאָפּלאַזמס. ווען דער קערפּער, וועלכער בעשטעהט פֿון קעמערלעך, האַלט אין וואַקסען, זענען איהם אָט די שטאָפֿען נויטיג פֿאַר זײַן וואוקס. אָבער אויך ווען דער קערפּער האַלט שוין ניט אין וואַקסען, זענען די שטאָפֿען איהם נויטיג, ווײַל דורך דער אַרבײַט ווערט דאָס קעמער'ל אָבגעניצט, ד. ה. עס פֿערברױכט אויף זײַן אַרבײַט אַ טײַל פֿון זײַן אײַגענער פּראָטאָפּלאַזמא.

אונזער גאַנצער קערפּער ווערט שטענדיג אָבגעניצט און בענײַט: דאָס אַלטע ווערט צושטערט, און נײַע ווערט געבױעט אויף זײַן אָרט. מיר בעמערקען דאָס ניט, ווײַל די בענײַאונג קומט־פֿאָר ביסלעכווײַז און ווײַל די צושטערונג פֿון די שטאָפֿען פֿון אונזער קערפּער און די בילדונג פֿון נײַע שטאָפֿען קומען פֿאָר צו גלײַכער צײַט אין יעדען קעמער'ל.

בײַ קינדער געהט די וועקסלונג פֿון די שטאָפֿען שנעלער, בײַ דערוואַקסענע — לאַנגזאַמער. בײַ קינדער בילדען זיך די נײַע שטאָפֿען גיכער, אײַדער די אַלטע שטאָפֿען ווערען צושטערט, דעריבער וואַקסען זײ; אָבער בײַ דערוואַקסענע מענשען איז די צושטערונג און די אויפֿבויאונג גלײַך, דעריבער וואַקסען דערוואַקסענע מענשען ניט מעהר.

די וועקסלונג פֿון די שטאָפֿען (דער שטאָף־וועקסעל) הערט ניט אויף דורך דאָס גאַנצע לעבען. ווען זי הערט אויף, שטאַרבט דער קערפּער אָב.

אַזוי ווי אין אַ פֿאַבריק, ווערען אין דעם קעמער'ל, דורך דער אַרבײַט, בעשאַפֿען אָבפֿאַלען (דער אונטערשיעד פֿון אַ פֿאַבריק איז נור דערין, וואָס אין דעם קעמער'ל ווערען אָט די אָבפֿאַלען בעשאַפֿען פֿון זײַן אײַגענער פּראָטאָפּלאַזמאַ), און די אָבפֿאַלען דאַרפֿען פֿון איהם דערווײַטערט ווערען; דער אָבפֿאַל ווערט אויך אַרויסגעוואָרפֿען אין בלוט, ד. ה. אין פּלאַזמאַ, וועלכע טראָגט אויך פֿונאַנדער מיט זיך נאַהרונג איבער'ן גאַנצען קערפּער. די פּלאַזמאַ פֿון בלוט ברענגט נאַהרונג צו דעם קעמער'ל, און נעהמט אַוועק פֿון איהם די אָבפֿאַלען, ד. ה. די שטאָפֿען, וועלכע זענען ניט נויטהיג פֿאַר זײַן לעבען; דערנאָך געהט די פּלאַזמאַ איבער אין בעזונדערע געפֿעסען, וועלכע הײַסען לימפֿאַטישע געפֿעסען, און דורך זײ פֿליסט זי ווידער אַרײַן אין די בלוט־געפֿעסען און פֿערמישט זיך מיט'ן בלוט. וואו די אָבפֿאַלען קומען אַהין דערנאָך, וועלען מיר ווײַטער זעהן.

דער שטאָף־וועקסעל קומט שטענדיג פֿאָר צווישען דער פּלאַזמאַ פֿון בלוט און די קעמערלעך פֿון אונזער קערפּער. איצט קענען מיר שוין פֿערשטעהן, פֿאַר וואָס דער בלוט־קרײַזלויף איז נויטיג פֿאַר דעם לעבען פֿון

קערפּער. ווען דער בלוט-קרייזלויף הערט אויף, שטאַרבט אָב דער קערפּער. דאָס בלוט מוז זיך בעווענען איבער'ן גאַנצען קערפּער, ווייל אין יעדען טייל פֿון קערפּער, דאַרף דאָס בלוט ברענגען שטענדיג אַלץ נייע און נייע נאַהרונג, און פֿערקעהרט, פֿון יעדען טייל פֿון קערפּער דאַרף עס שטענדיג אַוועקטראָגען אַלץ נייע און נייע אָבפֿאַלען.

פראַגען:

וואָס פֿאַר אַ פֿאָרם האָט דאָס האַרץ? וואָס פֿאַר אַ בלוט געפֿינט זיך אין רעכטען טייל פֿונ'ם האַרצען? אין לינקען טייל? אין וואָס טיילט זיך די רעכטע און לינקע העלפֿט פֿון האַרצען? וועלכע אָדערן רופֿט מען אַרטעריען? און וועלכע—וועגען? וואוהין פֿליסט דאָס בלוט אין די וועגען? פֿון וואַנען פֿליסט דאָס בלוט אַרויס אין די אַרטעריען? וועלכע אַרטעריע הייסט אַאָרטע? ווי פֿערצווייגט זי זיך? ווי הייסען איהרע לעצטע פֿערצווייגונגען? וואוהין געהט איבער דאָס בלוט פֿון די אַרטעריעלע האָר-געפֿעסען פֿונ'ם קערפּער? דורך וועלכע וועגען גיסט זיך נאָכהער דאָס בלוט אַריין אין די רעכטע האַרץ-קאַמער? וואוהין געהט נאָכהער דאָס בלוט? און דורך וועלכע אַרטעריע? ווי קומט דאָס בלוט צוריק פֿון די לונגען צום האַרצען? וויפֿיעל קרייזען מאַכט דאָס בלוט אין זיין אומלויף? וואָס טרייבט דאָס בלוט צו פֿליסען, און פֿאַר וואָס שטענדיג אין די זעלבע ריכטונג? וואָס הייסט פּולס? פֿון וואַנען שטאַמט די רויטע קאָליר פֿון בלוט? וואָס געפֿינט זיך נאָך אין בלוט? וואָס איז די פּלאַזמאַ פֿונ'ם בלוט? ווי ערנעהרט דאָס בלוט דעם קערפּער? ווי קומט פֿאָר דער שטאָף-וועקסעל?

קאַפּיטעל זיעבען.

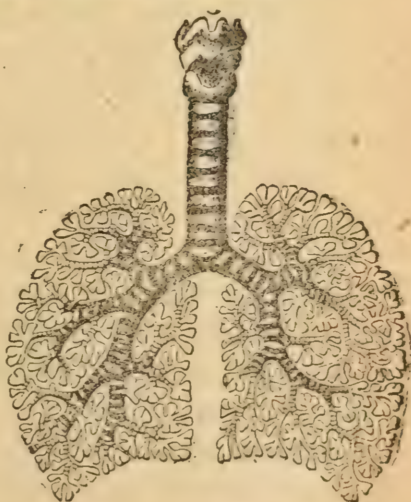
די אָרגאַנען פֿון אָטהעמען.

ביי דעם שטאָף-וועקסעל אין אונזער קערפּער ווערט אַ טייל פֿון די שטאָפֿען פֿערברויכט אויף הייצען, ד. ה. זיי ווערען פֿערברענט. די וואַרימקייט פֿון אונזער קערפּער קומט דערהויפּט פֿון דעם ברענען פֿון די שטאָפֿען. זייער ברענען איז אַזוי נויטיג פֿאַר דער אַרבייט פֿון אונזער קערפּער, ווי דאָס ברענען פֿון הייץ-מאַטעריאַל פֿאַר די אַרבייט פֿון אַ דאַמפּף-מאַשין.

מיר ווייסען (זעה חעמיע, ערשטען טייל), אַז ווען וואָס ס'איז פֿאַר שטאָף ברענט, הייסט דאָס, אַז ער פֿערבינדט זיך מיט דעם זויערשטאָף. ווען דער זויערשטאָף פֿערבינדט זיך מיט'ן אַנדערען שטאָף שנעל, זעהט מען דערביי אַ פֿלאַם און עס ענטוויקעלט זיך אַ גרויסע היץ, אָבער ווען די פֿערבינדונג פֿון זויערשטאָף מיט אַנ'אַנדער שטאָף איז לאַנגזאַם, איז קיין פֿלאַם נישטאָ, און די וואַרימקייט, וועלכע ווערט דערביי געבילדעט,

איז אַ שוואַכע. אין אַלע קלענסטע טײלען פֿון אונזער קערפּער קומט פֿאַר אַ לאַנגזאַם ברענען, ד. ה. די שטאָפֿען פֿון אונזער קערפּער פֿערבינדען זיך מיט'ן זויערשטאָף, וואָס דאָס בלוט ברענגט צו יעדען קעמערל, און דערבײ בילדעט זיך אַ וואַרימקייט אין אונזער קערפּער. ווען אַ שטאָף, וואָס ענט-האַלט קויהלענשטאָף, ברענט, ד. ה. ווען דער קויהלענשטאָף פֿערבינדעט זיך מיט'ן זויערשטאָף, בילדעט זיך דערבײ שטענדיג אַ גאַז, וועלכער הײסט **קויהלענזויער-גאַז**. קויהלענשטאָף איז אָבער פֿאַרהאַן אין יעדען לעבענדען טײל פֿון בעלי-חיים און פֿלאַנצען, ווייל דער קויהלענשטאָף געהט אַרײַן אין בעשטאַנד פֿון אַלע אײַ-ווײַס-שטאָפֿען, פֿון וועלכע די פּראָטאָפּלאַזמאַ איז געבויט. דעריבער בילדעט זיך דאָך שטענדיג אין אונ-זער קערפּער, דורכ'ן ברענען, דער קויהלענזויער-גאַז. אָט דער גאַז איז אַ שעדליכער און ער ווערט אויסגעלעדיגט פֿון קערפּער דורכ'ן בלוט. **די אָטמונגס-אָרגאַנען דיענען דערצו, פֿאַר דאָס בלוט דעם זויערשטאָף צו ברענגען און דעם קויהלענזויערען גאַז פֿונ'ם בלוט אַוועקצונעהמען.** דעריבער איז אין דער אויסגע-אָטהעמטער לופֿט שטענדיג פֿאַרהאַן קויהלענזויערער גאַז.

די אָטהמונגס-אָרגאַנען פֿון מענשען (בילד 33) הײסען **לונגען**, וועלכע ליעגען אין דער ברוסט. די לופֿט, וועלכע מיר אָטהעמען אײַן דורכ'ן נאָז אָדער מויל, דרינגט פֿריהער אַרײַן דורכ'ן שלינגהויהל אין גאָרגעל אדער לופֿט-רעהר. דאָס איז אַ לאַנגע רעהר, וועלכע ציהט זיך פֿון שלינגהויהל אָן אין ברוסט אַרײַן, פֿאַר דער שפּײַזע-רעהר (וושט). די ווענדטלעך פֿון דער שפּײַזע-רעהר זענען ווייך, צוזאַמענגעפֿאַלען, זײַ רוקען זיך נור פֿונאַנדער, ווען די שפּײַז געהט דורך דער שפּײַזע-רעהר דורך. אָבער אין די ווענדטלעך פֿון גאָרגעל, פֿערקעהרט, געפֿינען זיך רינגען פֿון אַ עלאַסטישען (בויגיגען)

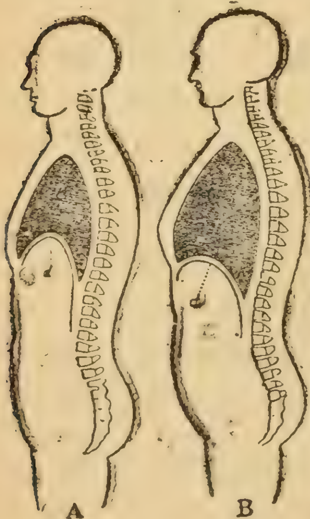


בילד 33. — די קעהל, די לופֿט-רעהר, (דער גאָרגעל), די בראָנכען און די לונגען פֿון מענשען.

קנאָרפּעל, וועלכע ליעגען אײנער נאָך דעם אַנדערן, דעריבער איז דער גאָרגעל שטענדיג דורך און אָפֿען, און די לופֿט קען פֿרײַ אַרײַנ-

דרינגען אין איהם. כּדי אין גאָרגעל זאָל ניט אַרײַנפֿאַלען די שפּײַז, װעלכֿע געהט אַרײַן אין די שפּײַז-רעהר דורך דיזעלבּע שלונגהױהל, געפֿינט זיך בּײַם אַרײַנגאַנג פֿון גאָרגעל אױבּען, װעלכֿער הײסט קעהל, אַ קנאָרפּעליג צינגעל (זעה בּילד 14). פּראָבּירט בּײַם .אַראָבּשלינגען דאָס עסען צולעגען אַ פֿינגער צום גאָרגעל, װעט איהר דאַן פֿיהלען, אַז אײַער קעהל הױבּט זיך אױף בּײַם שלינגען. װען די קעהל הױבּט זיך אױף, דריקט זי זיך צו צום גאָרגעל, װעלכֿער פֿערמאַכֿט דעם אַרײַנגאַנג אין איהר, און דאָס עסען קען אין איהר ניט אַרײַנפֿאַלען.

אין דער בּרוסט װערט דער גאָרגעל צוטײלט אױף צװײ אַזעלכֿע, אָבּער דינערע, רעהרען, די רעכֿטע און די לינקע. יעדע פֿון זײ װערט דערנאָך צוטײלט אױף אַלץ קלענערע און קלענערע רעהרלעך, בּילדענדיג אױף אַזאַ אופֿן אַנ'אמת'ן װעלדעל מיט זעהר געדיכֿטע און קורצינקע צװײַגעלעך. (בּילד 34). אָט די אַלע צװײַגען פֿון גאָרגעל הײסען בּ ר אָ נ כֿ ע ן.



בּ י ל ד 34. — די לונגען (c) און די בּרוסט בּױך-שײדעװאַנד (צװערכֿפֿעל) (d) בּײַם אױסאַטהעמען (A) און בּײַם אײַנאַטהעמען (B).

די לעצטע פֿערצװײַגונגען פֿון די בּראָנכֿען זענען אַזױ דין, אַז מען קען זײ נור זעהן דורכֿן מיקראָסקאָפּ. יעדע פֿון די פֿערצװײַגונגען ענדיגט זיך מיט אַ בּלעזעלע מיט זעהר דינינקע װענדטעלעך און צאָהלרײַכֿע קלײנינקע קנײטשעלעך. אָט די בּלעזעלעך בּילדען דעם װיכֿטיגסטען טײל פֿון די לונגען און הײסען די ל ו נ ג ע נ בּ ל ע ז ע ל ע ך. דער הױפּטטײל פֿון די לונגען בּעשטעהט פֿון לונגענבּלעזעלעך. די בּלעזעלעך זענען אָנגעפֿילט מיט לופֿט.

װאָס צװינגט די לופֿט אַרײַנצודרינגען אין די לונגען?

אױבּען האָבּען מיר שױן געזאָגט, אַז בּײַם אײַנאַטהעמען די לופֿט, הױבּען זיך די ריפּען אַרױף, און דורכֿדעם װערט דער בּרוסט-קאַסטען, אין װעלכֿען די לונגען ליעגען, בּרײטער (פֿערגלײַך די בּילדער 34 A, מיט 34 B). אױסער דעם, בּײַם אײַנאַטהעמען פֿון דער לופֿט ענדערט זיך אױך די לאַגע פֿון דער בּרוסט-בּױך-שײדעװאַנד (צװערכֿפֿעל). אָט די שײדעװאַנד דרינגט אַרײַן אין די בּרוסט װי אַ הױכֿער האַלבּקײַלעכֿדיגער דאַך (אָדער קופּעל). װען מיר אַטהעמען אײַן אין זיך לופֿט,

פֿערקירצען זיך די מוסקעלן פֿון דער שײַדעוואַנד, און די שײַדעוואַנד ווערט פֿלאַכער (בילד 34 A און B—d), דורכדעם ווערט דער ברוסט-קאַסטען גרעסער. אַזוי ווי אין אַ בלאָז-זאַק, ווען מען ציהט איהם פֿונאַנדער, נעהט אין איהם אַרײַן לופֿט, אַזוי איז אויך אין די לונגען: ווען דער ברוסט-קאַסטען ווערט גרעסער, ווערט דער דרוק פֿון דער לופֿט אין די לונגען שוואַכער, און די לופֿט פֿון דרויסען רײַסט זיך אַרײַן אין די לונגען. ווען מיר הערען אויף אײַנצואָטהעמען די לופֿט, לאָזען זיך די ריפּען אַראָב פֿון זיך אַלײַן און די ברוסט-בויך-שײַדעוואַנד בויגט זיך ווידער אויס אויף אַרויף.

דער אויסטויש פֿון די גאַזען.

אין די ווענדטעלעך פֿון יעדען לונגען-בלעזעלע פֿליסט בלוט דורך האָר-בלוט-געפֿעסען. מיר האָבען שוין אויבען געזעהן, אַז אין אַזאַ נעץ פֿון האָר-בלוט-געפֿעסען אין די לונגען האָט זיך פֿערצווײַגט די לונגענאַר-טעריע, אין וועלכע דאָס בלוט געהט אַרויס פֿון דער רעכטער אונטער-קאַמער פֿון האַרצען. אָט אין די האָר-בלוט-געפֿעסען פֿרישט זיך אָב דאָס בלוט, און צו זײַן אָבפֿרישונג איז נויטיג לופֿט, וועלכע דרינגט אַרײַן אין אונזערע לונגען.

די אָבפֿרישונג פֿונ׳ם בלוט בעשטעהט אין דעם, וואָס פֿון בלוט נעהט אַרויס דער קויהלענזויערער גאַז, און אַנשטאָט דעם טראָגט דאָס בלוט אַוועק פֿון די לונגען דעם זויערשטאָף. די לופֿט, וואָס געפֿינט זיך אין די לונגען, איז אָבגעטײַלט פֿון דעם בלוט נור דורך די זעהר דינינקע ווענד-טעלעך פֿון די לונגען-בלעזעלעך. פֿליסיגקײַטען און אויך גאַזען קענען דורכ-דרינגען דורך אַזעלכע דינינקע הײַטעלעך און זיך פֿערמישען אײַנער מיט דעם אַנדערן. ווען פֿון אײַן זײַט פֿון דעם הײַטעלע געפֿינט זיך זויער-שטאָף, און פֿון דער אַנדערער זײַט—קויהלענזויערער גאַז, וועלען זײַ דורכ-געהן דורך דעם הײַטעלע—אײַנער פֿון אײַן זײַט, דער אַנדערער פֿון דער אַנדערער זײַט, און וועלען זיך פֿערמישען, און נאָך אַ געוויסער צײַט וועט ווערען פֿון בײַדע זייטען פֿון הייטעלע אַ פֿערמישונג פֿון זויערשטאָף מיט קויה-לענזויערען גאַז. דאָסועלבע, ווען פֿון אײַן זייט פֿון הייטעלע וועלען מיר אָנגיסען וואַסער, אין וועלכען ס׳איז צולאָזען זויערשטאָף, און פֿון דער אַנדערער זייט וועט זײַן קויהלענזויערער גאַז, וועט אין גיכען זיין אין אײַן זייט פֿון הייטעלע, אין וואַסער, אויך קויהלענזויערער גאַז, און פֿון דער אַנדערער

זייט פֿון הייטעלע וועט צו דעם קויהלענזויערען גאַז זיך צומישען אויך זויערשטאָף.

מיר ווייסען שוין, אַז אין אַלע טיילען פֿון אונזער קערפּער קומט פֿאָר די ערשיינונג פֿון ברענען, דערביי בילדעט זיך קויהלענזויערער גאַז, ווי מיר האָבען דאָס פֿריהער ערקלערט. דער קויהלענזויערער גאַז בלייבט ניט אויף זיין אָרט. ער דרינגט אַריין אין בלוט דורך די ווענדטעלעך פֿון די האָר-בלוט-געפֿעסען, וועלכע געפֿינען זיך אין אַלע טיילען פֿון אונזער קערפּער. דאָס בלוט פֿליסט שטענדיג אין די האָר-געפֿעסען, און אַנשטאָט דאָס בלוט, וואָס האָט זיך אָנגעזעטיגט מיט קויהלענזויערען גאַז, קומט ניי פֿריש בלוט, וועלכעס ברענגט זויערשטאָף. דער זויערשטאָף פֿון בלוט דרינגט אויך אַריין, דורך די דינינקע ווענדטעלעך פֿון די האָר-געפֿעסען, אין אונזער קערפּער ד. ה. אין יעדעס קעמער׳ל. דערום קומט אין אונזער קערפּער שטענדיג פֿאָר אַ אויסטויש פֿון די צוויי גאַזען: זויערשטאָף און קויהלענזויער.

מיר זעהען אַלזאָ, אַז דאָס בלוט, וואָס קומט צו פֿליסען פֿון האַרצען און פֿערטיילט זיך איבער׳ן גאַנצען קערפּער, און דאָס בלוט, וואָס קלויבט זיך צוזאַמען פֿון קערפּער צוריק צום האַרצען, זענען ניט גלייך. אין דעם בלוט, וואָס קומט פֿון האַרצען, איז פֿאַרהאַן פֿיעל זויער-שטאָף און זעהר וועניג קויהלענזויערער גאַז; אָבער אין בלוט, וואָס קומט צוריק צום האַרצען איז, פֿערקעהרט, פֿאַרהאַן פֿיעל קויהלענזויערער גאַז און וועניג זויערשטאָף. די צוויערליי סאָרטען בלוט אונטערשיידען זיך אויך לייכט דורך זייער קאָליר. דאָס בלוט, וואָס קומט פֿון האַרצען, האָט אַ רויטע קאָליר, ווייל ס׳איז רייך מיט זויער-שטאָף און אָרעם מיט קויהלענזויער — דאָס איז נוט, געזונד בלוט; אָבער דאָס בלוט, וואָס ס׳קומט צוריק צום הארצען, האָט אַ דונקעלע קאָליר, ווייל ס׳איז אָרעם מיט זויער-שטאָף און רייך מיט קויהלענזויער — דאָס איז אַ שלעכט, פֿערדאָרבען בלוט. דאָס לעצטע בלוט קלויבט זיך צוזאַמען אין דער רעכטער העלפֿט פֿון האַרצען, און פֿון דאָרטען ווערט עס געטריעבען אין די לונגען. אין די לונגען ווערט דאָס בלוט וויעדער אָבגעפֿרישט: אין די לונגען-בלעזעלעך געהט די קויהלענזויער וויעדער אַרויס פֿון בלוט אין די לופֿט, וועלכע מיר האָבען אויסגעאָטהעמט, און אַנשטאָט די קויהלענזויער דרינגט פֿון דער לופֿט אַריין אין בלוט זויער-שטאָף. אין די לונגען ווערט דאָס בלוט וויעדער רויט, און דערנאָך פֿליסט עס וויעדער צום האַרצען, אין זיין לינקע העלפֿט, און פֿון דאָרטען געהט עס וויעדער אַרויס און פֿערשפּרייט זיך איבער׳ן גאַנצען קער-

קערפער. ווען דאָס דונקעלע בלוט קומט אַרויס אויף דרויסען אין בעריהרונג מיט דער לופט, צ. ב. ווען מען פערוואונדעט זיך, פרישט עס זיך אָב אויך, ד. ה. עס ווערט אויך שנעל ווידער רויט דורך די זעלבע סבה.

ביי אַ מענשען אָדער אַ בעל-חיים, וועלכע זענען דערשטיקט געוואָרען פון קויהלענזויערען גאַז, ווערט דאָס גאַנצע בלוט טונקעל. אויבען האָבען מיר געזאָגט, אַז די קאָליר פון בלוט קומט פון די רויטע בלוט-קיילעלעך. אַלזאָ, ווען דאָס בלוט ווערט טונקעל, הייסט דאָס, אַז די רויטע בלוט-קיילעלעך זענען געוואָרען טונקעל. אין די רויטע בלוט-קיילעלעך געפינט זיך אַ בעזונדערער שטאָף, וועלכער הייסט העמאָגלאָבין. אָט דער שטאָף בעזיצט אַ בעזונדערע אייגענשאַפט זיך לייכט צו פערבינדען מיט'ן זויערשטאָף און אויך לייכט איהם ווידער אָבצונעבען. אַלזאָ, די רויטע בלוט-קיילעלעך נעהמען-אויף דעם זויער-שטאָף פון דער לופט אין די לונגען און טראָגען איהם פונאַנדער איבער'ן גאַנצען קערפער.

דורך די לונגען געהט אויך אַרויס פון אונזער קערפער דאָס אונגוטיגע וואַסער, אין פאָרם פון וואַסער-דאַמפף. ווען מיר אָטהעמען אויס אויף אַ קאַלטע זאַך, זעצט זיך אָב אויף איהר ווי אַ טוי, דאָס איז וואַסער-דאַמפף.

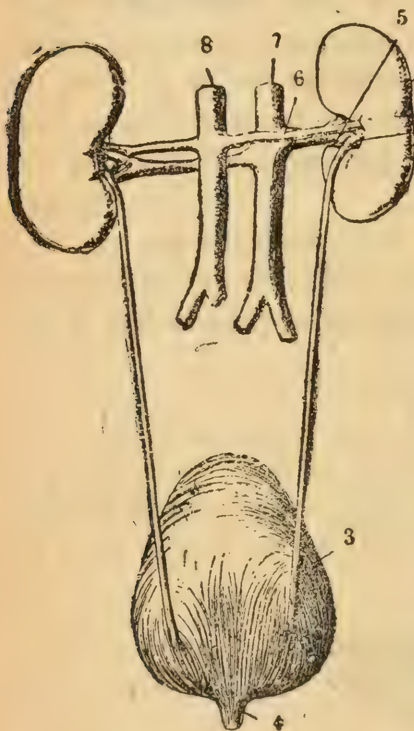
פראַגען:

וואָס איז דאָס ברענען? פון וואַנען קומט די וואַרימקייט אין אונזער קערפער? צו וואָס נוצט דאָס אָטהעמען? פאַר וואָס קאָן די לופט שטענדיג פריי אַרײנדרינגען אין די לונגען? וואָס פערהיט די לופט-רעהר ס'זאָל אין איהר קיין שפייז ניט אַריינדרינגען? וואָס רופט מען בראָנכען? פון וואָס בעשטעהט דער הויפט-טייל פון די לונגען? וואָס צווינגט די לופט אַריינצודרינגען אין די לונגען? ווי פרישט זיך אָב דאָס בלוט אין די לונגען? וואָס פאַר אַנ'אויסטויש פון גאַזען קומט פאָר צווישען דער לופט און דעם בלוט? פאַר וואָס טוישען זיך די צוויי גאַזען אויס? פון וואַנען נעהמט זיך דער קויהלענזויערער גאַז אין'ם בלוט? וואָס פאַר אַנ'אויסטויש קומט שטענדיג פאָר אין יעדען קעמערעל פון אונזער קערפער? פאַר וואָס איז דאָס בלוט, וואָס פליסט פונ'ם קערפער צום האַרצען — טונקעל, און דאָס בלוט, וואָס פליסט פון האַרצען צום קערפער — העל-רויט? פאַר וואָס איז דאָס בלוט, וואָס פליסט פון די לונגען צום האַרצען — העל-רויט, און דאָס בלוט, וואָס פליסט פון האַרצען צו די לונגען — טונקעל?

קאַפּיטעל אַכט.

די אויסשיידונגס־אָרגאַנען.

אויסער די לונגען, וועלכע רייניגען אונזער קערפּער פֿון קויהלענזויער און אויך פֿון איבערפֿלוס פֿון וואַסער, און אויסער אונזער הויט, וועלכע רייניגט אויך אויס אונזער קערפּער, דורך די שוויים־דריזען, פֿון אונגנויטיגען וואַסער, זענען נאָך פֿאַרהאַן אַנדערע אָרגאַנען, וועלכע שיידען אויס פֿון קערפּער דאָס צופֿיעל וואַסער, וואָס קומט אַריין אין קערפּער מיט דער שפּייז, און אויך פֿערשיעדענע שעדליכע שטאָפֿען, וועלכע בילדען זיך אין קערפּער. דאָס זענען די אויסשיידונגס־אָרגאַנען אָדער די ניערען.



בילד 35.—די אויסשיידונגס־אָרגאַנען. 1 — די ניערען; 2 — די אורין־קאַנאַלען; 3 — די אורין־בלאַזע; 4 — דער אורין־אויסגוס־קאַנאַל; 5 — די ניערען־ווענע; 6 — די ניערען־אַרטעריע; 7 — די אונטערשטע הויהלע ווענע; 8 — די אַאָרטע.

די ניערען זענען דריזען, וועלכע האָבען די פֿאָרם פֿון פֿאַסאָלעס (באָב), איין זייט פֿון דער ניערע איז אויסגעבויגען, די אַנדערע זייט איז אַריינגעבויגען. פֿון דער אַריינגעבויגענער שטעלע געהט אַרויס נאָך אונטען אַ אויסגוס־קאַנאַל, וועלכער הייסט אורין־קאַנאַל (בילד 35). אויף אַ דורכגעשניטענער ניערע זעהט מען דורכ'ן מיקראָסקאָפּ, אַז זי בעשטעהט צום גרעסטען טייל פֿון זעהר דינינקע פֿערצווייגטע קאַנאַלכעלעך, וועלכע פֿאַלען אַריין אין אָנהויב פֿון אורין־קאַנאַל. אין די קאַנאַלכעלעך פֿון די ניערען ווערט אויסגעאַרבייט דער אורין, דעריבער הייסען זיי אורין־קאַנאַלכעלעך.

די ניערען אָדער זייערע אורין־קאַנאַלכעלעך אַרבייטען כמעט ניט אויס די שטאָפֿען, וועלכע געפֿינען זיך אין דעם אורין. אַזוי ווי די לונגען שיידען אויס דעם קויהלענזויערען גאַז, וועלכער בילדעט זיך ניט אין די לונגען,

נור דאָס בלוט ברענגט איהם צו די לונגען, אַזוי אויך די שטאָפֿען פֿון אורין, הגם די ניערען שײַדען זײ אויס, ווערען זײ אָבער ניט פֿאַבריצירט אין זײ, נאָר דאָס בלוט ברענגט זי אַרײַן אין די ניערען, די ניערען רײניגען דאָס בלוט פֿון אָט די שעדליכֿע שטאָפֿען, אַזוי ווי די לונגען רײניגען דאָס בלוט פֿון דעם קויהלענזויערען גאַז. דעריבער זענען די ניערען און די לונגען די רײניגונגס־אָרגאַנען פֿון דעם בלוט.

דער הויפּט־שטאָף, און דער שעדליכֿסטער, וועלכֿער געהט אַרויס פֿון דעם בלוט דורך די ניערען, הײסט האַרנשטאָף. דאָס איז אַ פֿאַרבלאָזער, קריסטאַל־אַרטיגער־שטאָף, עהנליך צו זאַלץ, און לאָזט זיך לײַכֿט אויף אין וואַסער. בײַ געוויסע קראַנקהײטען הערען די ניערען אויף צו אַרבײטען דאַן קלויבט זיך אָן דער האַרנשטאָף אין בלוט, און דאָס איז געפֿעהרליך פֿאַר'ן לעבען. צוזאַמען מיט דעם אורין געהט אויך אַרויס פֿון אונזער קערפּער דער איבערפֿלוס פֿון געוועהנליכֿען קאָכֿ־זאַלץ און נאָך געוויסע אַנדערע שטאָפֿען.

דורך דעם אורין־קאַנאַל פֿליסט דער אורין אַרויס און זאַמעלט זיך אָן ביסלעכֿווײַז אין דער אורין־בלאַזע, און פֿון דער אורין־בלאַזע ווערט ער פֿון צײַט צו צײַט אויסגעלעדיגט פֿון אונזער קערפּער אויף דרויסען.

פֿראַגען:

וועלכֿע איז די טעטיגקײט פֿון די ניערען? פֿון וואַנען נעהמען זיך די אונגײַ־ניגע אָדער שעדליכֿע שטאָפֿען אין די ניערען? פֿון וואָס בעשטעהען די ניערען? ווי הײסט דער שעדליכֿסטער שטאָף, וועלכֿען די ניערען רײניגען אויס פֿון קערפּער? וועלכֿע שטאָפֿען געהען נאָך אַרויס צוזאַמען מיט'ן אורין?



פֿערלאַג „יהודיה"

זאָאָלאָגיע.

צווייטער טייל.

זויג־חיות און פֿויגלעך.

בעאַרבייט דורך

א. י. ראָגאָדין.



107 אילוסטראַציעס אין טעקסט

וואַרשע תר"פ

דרוק ברידער לעווין עפּשטיין פּאַוויע 38 №

אינהאלטס-פערצייכניס.

ערשטע קלאס — די זויג-חיות.

צווייטע קלאס — די פויגלען.

אין בוך געפינען זיך 107 אילוסטראַציעס.



Drukarnia Lewin-Epstein Pawia 38.

צווייטער טייל.

די ווירבעל-בעלי-חיים.

ערשטע קלאַס. — די זויג־חיות.

1-טע אבטיילונג — די מאַלפּעס (אָבעזיאַנעס).

זייערע הויפּט-סימנים: די פאָדערשטע ענדען דינען ביי זיי ווי הענד. ביי די הינטערשטע פיס איז די זויהל אָנגעפּאַסט צו קענען וואָס ס'איז אָנגעהמען. די פינגער פון די הענד און פיס האָבען פלאַכע נעגעל, ווי ביי'ם מענשען. די אויגען זענען געקעהרט נאָך פאָרענט. דאָס געזיכט איז מעהר אָדער וועניגער נאַקעט (אָהן הויט).

דער אָראַנג-אוטאַנג (בילד 1), ד. ה. דער „וואַלד-מענש". אַזוי רופען איהם די איינוואָהנער פון דער אינזעל סומאַטראַ. זיי זאָגען, אַז דער אָראַנג-אוטאַנג איז אַן'עכטער מענש און אַז ער קאָן אויך רעדען ווי אַ מענש, אָבער ער רעדט בכיוון ניט, ווייל ער האָט מורא, מ'זאָל איהם ניט צווינגען צו אַרבייטען. אין זיין קינדהייט זעהט ער אויס כמעט ווי אַ מענש, אָבער שפּעטער בעקומט זיין געזיכט בּיסלעכווייז דאָס אויסזעהן פון אַ חיה. זיין געבורטס-לאַנד איז די אינזלען סומאַטראַ און באָרנעאָ, וועלכע זענען רייך מיט וואַסער און בעדעקט מיט געוואַלטיגע וועלדער. ער וואָהנט אויף די געדיכטע שפּיצען פון די בוימער. ער איז אַן'אמת'ע וואַלד-חיה און איז אויך צוגעפּאַסט צום וואַלד-לעבען. זיין קערפּער איז בעדעקט מיט געדיכטע האָר, נור זיין מיאוס בלוי-שוואַרץ געזיכט, זיין כמעט מענשליכעס אויער, זיין בולט'דיגער האַלז און די אינעווייניגסטע זייט פון האַנד איז נאַקעט און אָהן האָר. זיין האָר איז ברוין-רויטליך, ד. ה. כמעט עהנליך צו דער קאָרע פון די בוימער, און דאָס בעשיצט איהם און בעהאַלט איהם פון זיינע פיינד, דערהויפּט אין זיין קינדהייט. דער אָראַנג-אוטאַנג קלעטערט אויסגעצייכענט. ער וואַנדערט דורך דעם געדיכטעסטען וואַלד אַזוי לייכט, ווי דער אַראַבער אין מדבר. זיינע הענד, וועלכע זענען געבויעט עהנליך צו דעם מענשענס הענד, העלפען איהם צו קלעטערען אויף די בוימער. זיינע פינגער זענען נאָך לענגער און קרעפטיגער ווי ביי'ם מענשען. אַהוין

צום קלעטערן, בענוצט ער זיך אויך מיט זיינע הענד, אַזוי ווי דער מענש, צו אַ סך אַנדערע זאַכען. זיינע הינטער־פיס זענען אויך אָנגעפּאַסט צום קלעטערן און זייער גראָבער פינגער קאָן זיך צובויגען צו די איבעריגע פינגער, ווי אין דעם מענשענס האַנד. זיינע הענד, ד. ה. זיינע פאָדער־



בילד 1. — דער אָראַנג־אוטאַנג.

פיס זענען זעהר לאַנג און דערגרייכען ביז צו דער ערד, ווען ער שטעהט אויף זיינע הינטער־פיס. ער קריכט זעהר זעלטען אַראָב פון די בוימער אויף דער ערד, ווייל אויף די בוימער געפינט ער אַלץ, וואָס ער ברויכט, צום עסען, — די יונגע בלעטער, און צום טרינקען, — דאָס וואַסער, וואָס

זאַמעלט זיך אָן אין די בלעטער פון די אָפּטע און שטאַרקע רעגענס אין יענע טראָפּישע לענדער. די ערד איז פאַר איהם אַ פרעמד לאַנד, דעריבער בעוועגט ער זיך אויך שווער און אונגעלומפּערט אויף דער ערד. זיין געוועהנליכער און נאַטירליכער גאַנג אויף דער ערד איז צו געהען אויף אַלע פיער ענדען פון זיין קערפּער, און ניט אויף די צוויי פיס.

דער אָראַנג-אוטאַנג דערנעהרט זיך מיט יונגע בלעטער און מיט אַלערליי פרוכטען, וועלכע געפינען זיך מאַסענהאַפט אין יענע טראָפּישע וועלדער. אין געפאַנגענשאַפט עסט ער אויך אַלע שפּייזען, וועלכע דער מענש געברויכט, ווייל זיין מאָגען און זיינע צייהנער זענען עהנליך צו דעם מענשענס. נור זיינע רייס-צייהנער זענען שטאַרקער און שאַרפער, אַזוי ווי ביי רויב-חיות, און זיין מויל האָט שטאַרקע מוסקעלן, דעריבער איז זיין ביס זעהר קרעפטיג, און דאָס איז זיין הויפּט-כלי-זין געגען זיינע פיינד. אויף איהם דערוועגען זיך אָנצופאַלען נור די גרויסע רויב-חיות, ווי דער קראָקאָדיל אָדער גרויסע שלאַנגען. אָבער דאָס רוב איז ער זיי גובר. זיין הילכיגער ברום שרעקט-אָב די וואַלד-חיות. אַ מענשען פערטשעפּעט ער נאָר דאַן, ווען יענער פאַלט אויף איהם אָן, און דאַמאָלס ווערט ער געפעהרליך.

יעדען אָווענד מאַכט זיך דער אָראַנג-אוטאַנג אויף די בוימער אַ צודעק פון צווייגלעך און בלעטער, און פערברענגט דאָרט די נאַכט. די נקבה האָט יעדעס יאָהר איין קינד. זי זאָרגט וועגען איהם זעהר צערטליך און בעשיצט איהם אפילו ביז צו לעבענס-געפאַהר. אַזאַ מסירות-נפש און אַזאַ בלינדע ליעבע צו זייערע קינדער טרעפט מען ביי אַלע מאַלפּעס אָהן אויסנאַהמע.

אַנדערע מאַלפּעס: דער אָראַנג-אוטאַנג געהערט צו דער פאַמיליע, וועלכע ווערט גערופען די שמאָל-נאזיגע מאַלפּעס. זיי זענען די מאַלפּעס פון דער אַלטער וועלט. דער אָראַנג-אוטאַנג און נאָך עטליכע מאַלפּעס בילדען אַ בעזונדערע פאַמיליע, וועלכע הייסט מענשען-עהנליכע. צו איהר געהערען דער גאָריללאַ (בילד 2) און דער שימפּאַנזע (בילד 3). זיי האַלטען זיך אויף אין די וועלדער פון מערב-אַפריקאַ און זענען זעהר עהנליך צו דעם אָראַנג-אוטאַנג, לויט זייער קערפּער-געביי און אַרט לעבען. דער שימפּאַנזע איז לויט'ן וואוקס עטוואָס קלענער פון מענשען, דער גאָרילאַ — עטוואָס גרעסער און פיעל שטאַרקער.

די פּאַוויאַנען וואָהנען ניט, ווי דאָס רוב מאַלפּעס, אויף בוימער, נאָר אויף דער ערד אין בערגיגע און פעלזענדיגע געגענדען. זיי עסען

פֿלאַנצען און אויך אינזעקטען (באַבעלעך). זיי זענען בייז און מיאוס. בשעת זיי פֿערטיידיגען זיך, וואַרפֿען זיי זיך מיט שטיינער. אַ זעהר מיאוס׳ען אויסזעהן האָט דער מאַנדריל (בילד 4), מיט אַ געלער באָרד, בלויע אויפֿגעבלאָזענע באַקען, אַ רויטען נאָז און אַ רויטען אָהור. ער שטאַמט פֿון גווינעאַ.



בילד 2. — דער גאָריללא (אַנ׳אַלטער זכר).

די מאַלפּעס מיט אַ לאַנגען עק, וועלכע ווערען דרעסירט און געוויזען פֿון פֿאָקוסניקעס, שטאַמען פֿון אַפֿריקאַ. דער איינציגער מין מאַלפּעס, וועלכער געפֿינט זיך אין אייראָפּאַ, איז אָהן אַנ׳עק. איינציגע עקזעמפּלאַרען געפֿינען זיך אין די פֿעלזען פֿון גיבראַלטאַר. אָבער ער ווערט דאָרטען אַלץ זעלטענער.

די בריִטנאָזיגע מאַלפּעס געפינען זיך אין דער נייער וועלט. זיי וואָה־נען אויף בוימער און האָבען אַלאַנגען עק. אינטערעסאַנט זענען די אַזוי גערופענע שריִער (בילד 5) פון די אורוועלדער אין אַמעריקאַ. מיט זייער לאַנגען מוסקעלדיגען עק בענוצען זיי זיך ווי מיט אַ פינפטער האַנד. אונ־טער זייער צונג געפינט זיך אַנ'אַרט בייִנענער פּויק, וואָס פערשטאַרקט זייער קול. מאָרגענס און אָבענדס געבען זיי אַזעלכע שרעקליכע קאָנצער־טען, אַז מען קען מיינען, דאָס אַלע חיות פון וואַלד האָבען זיך צובושעוועט.



בילד 3. — דער שימפּאַנזע (ער האַלט אין האַנד און אינ'ם פּוס אַ באַנאַנען-פרוכט).

עס איז פאַרהאַן אַ מין קלייִנינקע מאַלפּעס, וועלכע זענען עהנליך צו אַ וועוויורקע לויט זייער קערפּער און אַרט לעבען. אין די זאָאָלאָגישע

נערטנער זעהט מען אָפֿט אַ חנ'עוודיגע מאַלפּע אוּאיסטיטי (בילד 6), איהרע אויערן האָבען לאַנגע ווײַסע האָר.



בילד 5. — דער שרײַער



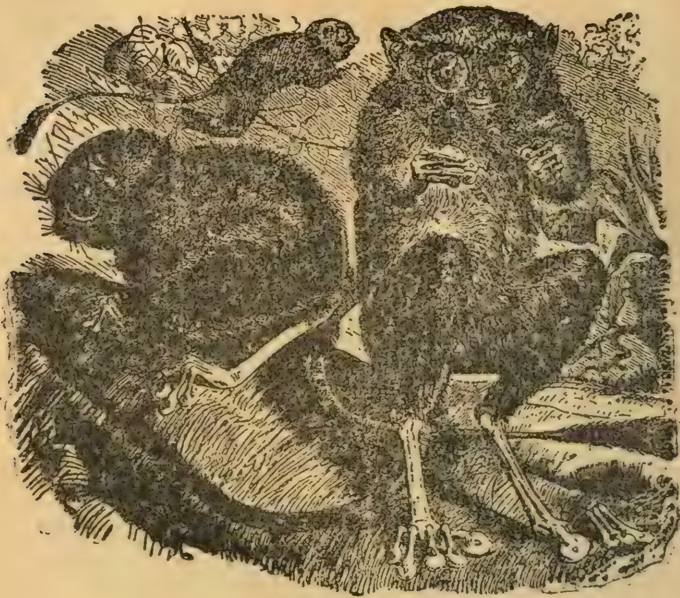
בילד 4. — דער מאַנדריל.



בילד 6. — דער אוּאיסטיטי.

צו די מאַלפּעס ווערען גע־רעכענט פֿיעל חיות, וועלכע מען רופֿט „האַלבע מאַל־פּעס“. זייער קערפּער־געבוי און אַרט לעבען זענען זעהר פֿערשיעדען. זייער גרויס איז זוי פֿון אַ קאַץ אָדער אַ מויז. זיי שטאַמען פֿון די אור־וועלדער פֿון דער אַלטער וועלט. זיי וואָהנען אויף בוימער. זיי זענען נאַכט־חיות, מיט זעהר גרויסע אוי־גען, בעזונדערס אינטערעסאַנט איז דער מאַקי — שד, וועל־

בער לעבט אויף די זונדאַ-אינזלען (בילד 7). מיט זיינע שרעקליך גרויסע



בילד 7. — דער מאַקי — שד.

אויגען, זיינע מאָגערע הענד און פיס זעהט ער אויס ווי אַ שד.

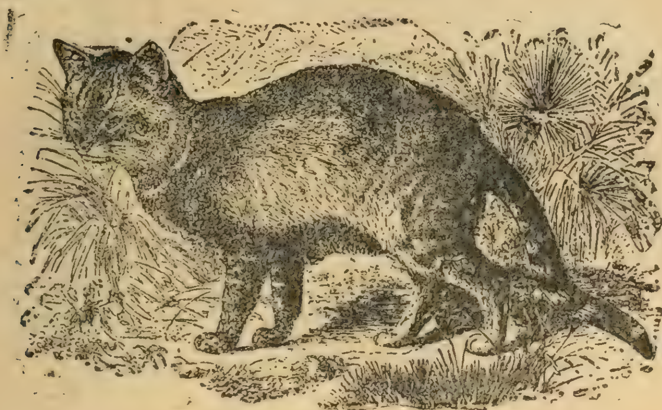
2-טע אבטיילונג — די רויב-חיות.

זייערע הויפט סימנים: פליייש-פרעסער מיט קרעפטיגע רייס-צייינער און מעהר אָדער וועניגער שפיציגע באַקצייינער. זייערע פאָדערשטע און הינ-טערשטע פיס האָבען 4 אָדער 5 פינגער מיט נעגעל (קלויען, קראַלען).

1. די קאַץ-פאַמיליע.

די הויז-קאַץ. די קאַץ ליעבט וואַרמקייט. דאָס בעווייזט אונז, אַז זי שטאַמט פון די וואַרעמע דרום-לענדער. נאָך איצט לעבט זי אין ווילדען צושטאַנד אין נוביען, אַביסיניען, סודאַן און אין פאַלעסטינאַ, און הייסט די נובישע קאַץ (בילד 8), די פאַרצייטיגע איינוואָהנער פון מצרים האָבען זי געהאַלטען פאַר הייליג און פלעגען באַלזאַמירען איהר קערפער נאָכ'ן טויט. ווער עס האָט גע'הרג'עט אַ קאַץ, האָט זיך גערעכענט פאַר אַ מער-

דער, און ס'איז איהם געקומען טויט-שטראָף. פֿון מצרים האָט זי זיך פֿערבְרייטעט כמעט איבער דער גאַנצער ערד. מען טרעפֿט איהר אומעדום, וואו דער מענש האָט זיך בעזעצט, און זי ווערט צוגעבונדען מעהר צו דעם הויז, ווי צום בעל-הבית. איבערגעהענדיג אונטער דעם שויץ פֿון מענשען, האָט זי מיט דער צייט פֿערלאָרען דעם אַמאָליגען קאָליער פֿון איהר פֿעל, וואָס האָט צוגעפּאַסט צום קאָליר פֿון דעם מדבר. איצט טרעפֿט מען ביי איהר פֿערשיעדענע קאָלירען.



בילד 8. די גובישע קאַץ, (הויז-קאַץ).

די קאַץ האָט דער מענש ליעב צוליעב איהר שענעם קערפּער, דער פֿלינקייט פֿון איהרע בעוועגונגען און איהר געשיקטקייט אין קלעטערן. איהר ליעבשאַפֿט צו ריינקייט איז אַלעמען בעקאַנט. זי פּוצט און לעקט אויסליכע הערעל פֿון איהר קערפּער. איהר שמויץ פֿערגראָבט זי אין דער ערד. שען איז אויך צו זעהען איהר ערגעבענהייט צו איהרע קינדער, וועלכע זי האָט צוויי מאָל אַ יאָהר, פֿון 4 ביז 6 שטיק. זיי ווערען געבוירען בלינד, און זי האָדעוועט, בעשיצט זיי, שפּיעלט זיך מיט זיי, ווען זיי וואַקסען אונטער, און לערנט זיי חאַפּען מייז.

די קאַץ איז ניצליך דעם מענשען מיט דעם, וואָס זי ראָט-אויס די מייז. דערהויפּט יאָגט זי זיך נאָך מייז ביי נאַכט. אַ געוועהנליכע קאַץ קאָן אויפֿפֿרעסען ביז 20 מייז טעגליך. טיילמאָל פֿערשווינדען די מייז, ווי נאָר זיי דערפֿיהלען, אַז ס'איז דאָ אַ קאַץ אין שטוב. אַ קאַץ הרג'עט אָפֿט אַ סך מעהר מייז, וויפֿיעל זי קאָן אויפֿפֿרעסען. אַ קאַץ ראָט אויך אויס באַבעלעך, זשוקעס, פֿרעש און שלאַנגען.

די קאַץ האָט זעהר אַ גוטען געהער. זי דערהערט אין שלאָף דעם קלענסטען גערויש פֿון אַ מויז. זי האָט זעהר שאַרפֿע אויגען. בײַ טאָג ווערט זייער שוואַרצאַפּעל גאַנץ שמאָל, ווי אַ דין שפּעלטעלע, און בײַ נאַכט שפּרייט ער זיך ברייט פֿונאַנדער. וואָס פֿינסטערער ס'איז, אַלץ ברייטער ווערט זייער שוואַרצאַפּעל. אין אַ געדיכטער פֿינסטערניש זעהט די קאַץ אויך ניט; דאַמאָלס אָבער לאָזט זי זיך פֿיהרען דורך איהר טאַפּ-געפֿיהל, וואָס איז בײַ איהר זעהר ענטוויקעלט. בעזונדערס איז דער חוש שאַרף בײַ די וואָרצלען פֿון איהר אויבערשטער וואָנסע. ווען מען בעריהרט לײַכט איהרע האָר אויף דעם דאָזיגען אָרט, ווערט זי אַנ' אויפֿגעציטערטע. די האָר איבער איהרע אויגען און בכלל פֿון גאַנצען קערפּער זענען אויך זעהר פֿיהלבאַר. די קאַץ ווערט בייז, ווען מען גלעט זי אַנטקעגען די האָר. (ווען מען גלעט זי אַנטקעגען די האָר אין דער פֿינסטער, בעקומט מען עלעקטרישע פֿונקען, און עס הערט זיך אַ שוואַך קלעפּעל. דער חוש-הריח איז בײַ דער קאַץ וועניג שאַרף.

די קאַץ וואַרט אַמאָל גאַנצע שטונדען אויף איהר קרבן; זיך בעהאַלטענדיג אין אַ ווינקעלע, גנב'עט זי זיך אונטער גאַנץ שטיל, חאַפּט איהר קרבן מיט איהרע קראַלען און שטעכט איהם אַרײַן איהרע שאַרפֿע רייס-צייִנער. אָבער זי דער'הרג'עט ניט באַלד איהר קרבן: פֿריהער שפּיעלט זי זיך גענוג אָן מיט איהם, אָבלאָזענדיג אַ ווײַלע פֿון די צייִנער די געחאַפּטע מויז, אָדער דעם האַלב טויטען פֿויגעל. זי זוכט וואָס מעהר צו פֿערלענגערן דעם פֿערגניגען פֿון מאַטערען, איידער זי טויט איהר קרבן, און ווען זי האָט זיך שוין גענוג אָנגעשפּיעלט, בײַסט זי דורך איהר אָפּפֿער די אַרטעריען און לעקט דאָס בלוט, דערנאָך הייבט זי אָן צו רײַסען דאָס פֿלייש.

די קאַץ קלעטערט אויסגעצייכענט איבער בוימער און פּאַרקאַנעס, און ווען עס פּאַסירט איהר אַראָבצופֿאַלען, קעהרט זי זיך איבער אין דער לופֿטען אַזוי קונציג, אַז זי בלייבט אַלע מאָל שטעהען אויף איהרע לאַפּקעס. די קאַץ קאָן אויך שנעל לויפֿען; אָבער דאָס טהוט זי ניט גערן, נור ווען זי איז אין געפֿאַהר.

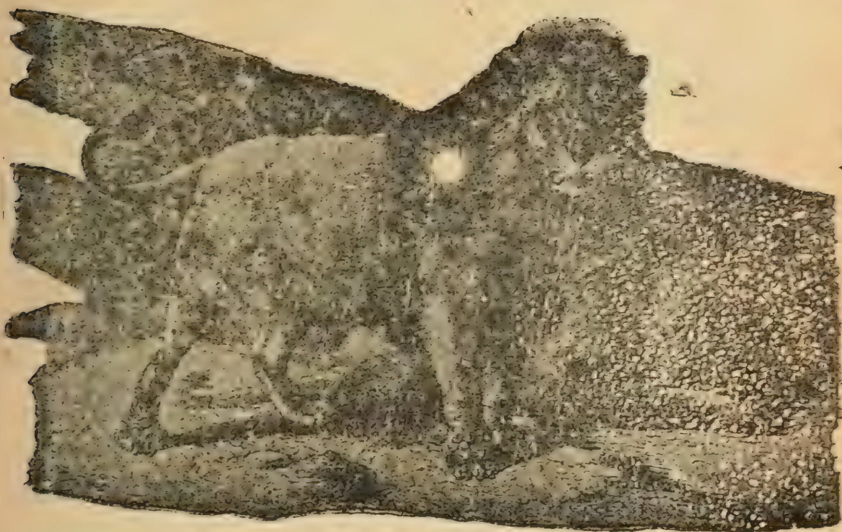
אַנדערע חיות פֿון דער קאַץ-פֿאַמיליע זענען:

די ווילדע קאַץ. — זי לעבט אין וואַלדיגע און בערגיגע לענדער. אין אייראָפּאַ טרעפֿט מען זי זעלטען; זי איז גרעסער פֿון דער הויז-קאַץ.

דער לייב. — דער לייב געפֿינט זיך אין אַפֿריקאַ און אין גרעסטען

טײל פֿון מערב- און דרום-אַזיען. זינט מ'האָט ערפֿונדען שיס-פּולווער, ווערט ער אַלץ ווענינער.

שוין פֿאַרצײטען האָט מען דעם לײב אַ נאָמען געגעבען „דער מלך פֿון די חיות“, צוליעב זײן אויסזעהען און זײן קראַפֿט (בילד 9). ער דער-



בילד 9. — אַ לײב מיט אַ לײבין.

גרײכט ביז אײן מעטער די הויך, און האָט אַ ערהאַבענעם, שענעם קאָפּ, אַ עדעלע האַלטונג; אַ ברײטע ברוסט, און אַ האַרמאָנישען קערפּער-בוי. געדיכטע האָר בעדעקען זײן ברוסט און זײנע שולטער, ווי אַ קעניגליכער מאַנטעל (די נקבה האָט ניט קײן האָר ווי דער זכר). ער לעבט אין די קאַנטען פֿון וויסטענישען און זײן פֿעל האָט אַ קאָליר עהנליך צו דעם קאָליר פֿון דעם אַרומיגען אָרט. דעריבער קאָן ער זיך לײכט בעהאַלטען און זיכערער בעפֿאַלען זײן רויב.

אַזוי ווי אַלע חיות פֿון דער קאַץ-פֿאַמיליע, פֿערברענגט דער לײב דעם טאָג אין אַ פֿולער רוה. ווען די זון געהט אונטער, לאָזט ער זיך אַוועק אויף געיעג. זײן געיעג הויבט זיך אָן מיט אַ מורא'דיגען ברום. דערהערענדיג איהם, הויבען אָן אַלע איבעריגע לײבען צו ברומען. אַ טויט-שרעק פֿאַלט דאַן אַרויף אויף אַלע חיות און בהמות. די היענע און דער לעמפּערט ווערען ענטשווינגען. די מאַלפּעס פֿערקריכען זיך אויף די העכסטע צווײגען פֿון די בוימער. דער אָנגעלאָדענער קעמעל ציטערט, האָרכט ניט

מעהר זײַן פֿיהרער, וואַרפֿט אַראָב די משא און דעם רײַטער און זוכט אַנטלויפֿענדיג זיך צו ראַטעווען. די פֿערד ווערען צווילדערט און צולאָזען זיך מיט אימפּעט. דער הונד וואָיעט און טוליעט זיך צו זײַן הערר. טײל-מאָל מאַכט דער לײב אויך אַ וויזיט אין די דערפֿער. מיט איין שפּרונג וואַרפֿט ער זיך אַריבער איבער'ן פּאַרקאַן, און מיט איין קלאַפּ פֿון זײַן לאַפּע הרג'עט ער אַוועק אַנ'אָקס; האַלטענדיג דעם אָקס אין מויל, שפּרינגט ער אַריבער צוריק איבער'ן פּאַרקאַן. אין די געגענדען, וואו מען האָדעוועט ניט קײן בהמות, דערנעהרט ער זיך מיט ווילדע חיות. ער בעהאַלט זיך נעבען אַ קוואַל און לויערט אויף די אַנטילאָפּען, זשיראַפֿען און זשעברען, וועלכע קומען זיך דערפֿרישען מיט וואַסער פֿון דער גרויסער היץ. ער גיט זיך אַ וואָרף אויף זײ מיט דער שווערקײט פֿון זײַן קערפּער, וועלכער וועגט אַנ'-ערך 200 קילאָגראַם (12 פּוד), און שטעקט אַרײַן אין זײער קערפּער זײַנע שאַרפֿע נעגעל און צײנער. דעם מענשען ווײַכט דער לײב אויס. ער ווערט צומישט פֿון הויכען וואוקס און פֿון זיכערען בליק פֿון מענשען, און דער „מלך פֿון די חיות" טרעט אָב פֿאַר דעם „האַר פֿון דער ערד". אָבער אויב ער האָט שוין אײנמאָל אויספּראָבירט דעם מענשענס שוואַכקײט, בעקומט ער ליעב מענשען-פֿלײש מעהר פֿאַר אַלע אַנדערע.

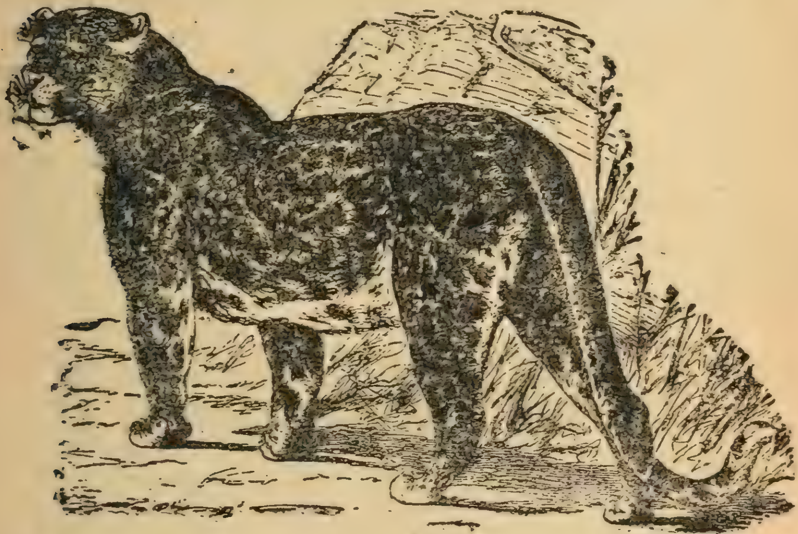


בילד 10. דער קעניגליכער טיגער אין אַ באַמבוס-וואַלד.

דער קעניגליכער טיגער. — ער לעבט אין דרום- און מזרח אַזיען, בעזונדערס אין די זומפּיגע ערטער פֿון הײסען גאַרטעל. זײַן קאָליר,

רויטליך אָדער געלב, איז עהנליך צו דעם קאָליר פֿון טרוקענע שטענגלעך און בלעטער, און די שוואַרצע פּאַסען אויף זיין קערפּער זעהען אויס ווי שאָטענס פֿון צווייגען און באַמבוס-בלעטער (בילד 10). זיין קאָליר איז אַזוי עהנליך צו דעם אַרומיגען אָרט, אַז בשעת ער רוהט, בעמערקט איהם ניט דאָס אויג פֿון בעסטען יעגער. ער איז ניט ווייניגער גרויס און שטאַרק פֿון לייב, אָבער ער איז נאָך מעהר בלוטדורשטיג און בעפֿאַלט אויך דעם מענשען. אין אינדיען טרעפֿט זיך, אַז די טיגרען מאַכֿען חרוב גאַנצע געגענדען און צוררייסען דאָרטען יעדעס יאָהר טויזענדער מענשען.

דער לעמפּערט (לעאָפּאַרד) (בילד 11).— ער איז העל-געלב מיט

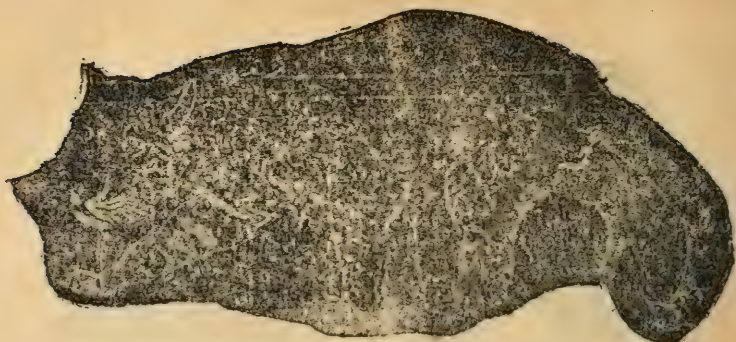


בילד 11. — דער לעמפּערט (לעאָפּאַרד).

שוואַרצע פלעקען. אַזאַ קאָליר מאַכֿט איהם גאָר אונבעמערקט אין דער געדיכֿטקייט פֿון די אייביגע וועלדער. ער לעבט אין אַפֿריקאַ און אין אַזיען (וואו ער הייסט פאַנטהער).

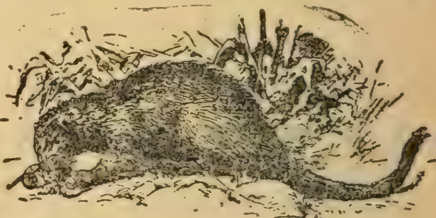
דער יאַגואַר, קוגואַר אָדער פומאַ.— דאָס זענען די גרעסטע חיות פֿון דער קאַץ-פֿאַמיליע אין אַמעריקאַ. דער יאַגואַר איז עהנליך צום לעמפּערט נאָכ׳ן קאָליר. דער פומא איז גרוי-ברוין, אַזוי ווי דער קאָליר פֿון די געוויקסען, אויף וועלכֿע ער ציהט זיך אויס, בשעת ער לויערט אויף זיין רויב (בילד 12).

אַ נאָהנטער קרוב צו דער קאַץ-פֿאַמיליע איז די אַזוי-גערופֿענע



בילד 12. — דער יאַגואַר.

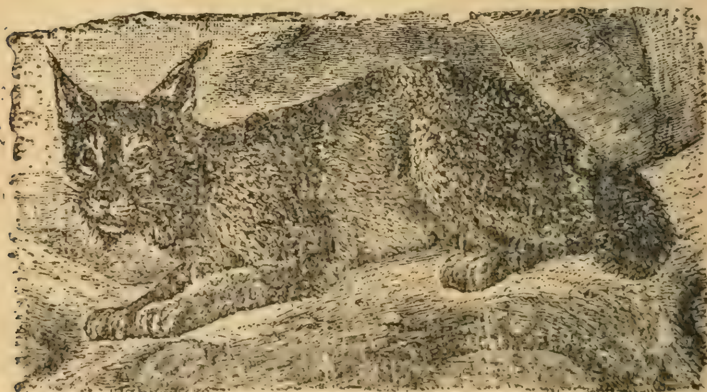
פרעה׳ס מויז, אָדער איכנעאומאָן, וועלכע איז גרויס ווי אַ קאַץ (בילד 13).



בילד 13. — פרעה׳ס מויז פרעסט אַ שלאַנג.

אין מצרים האָט מען זי גע־האַלטען פאַר הייליג. זי עסט שלאַנגען. מען האָט אויך גע־גלויבט, אַז זי רייסט אַרויס דאָס האַרץ פון קראָקאָדיל און עסט אויף זיינע אייער.

דער לוקס. — ביז $1\frac{1}{5}$ מעטער לאַנג. ער לעבט אין מיטעל־אייראָפּאַ, אין צפון־רוסלאַנד און אין סיביר (בילד 14). ער ראַט־אויס די וואַלד־חיה׳לעך



בילד 14. — דער לוקס.

די היענע. — זי איז אַ נאַכט-חיה (בילד 15). איהר לענג איז 1



בילד 15. — די היענע, ביים פרעסען אַ פגר.

מעטער, די הויך — $^3/_4$ מעטער. איהר גרוי-געלבעס פעל מיט שוואַרצע פאַסען מאַכט זי אונבעמערקט אין דער פינסטער. איהרע פאָדערשטע פיס זענען אַ סך לענגער פון די הינטערשטע, דעריבער קאָן זי ניט שנעל לויפען ווי דער הונד, אָדער שפּרינגען ווי די קאַץ. זי בעפאַלט נור קראַנקע און שוואַכע בהמות. געוועהנליך בעגנוגענט זי זיך מיט טויטע קערפּער, וועלכע זי דערשמעקט פון וויַיטען. די היענען געהען אויף רויב באַנדעס-וויַיז, און רופען זיך צונויף מיט אַ שרעקליכען וואָיען. זיי שאַרען אויך אַרויס פון די קברים די ניט-טיעף פערגראָבענע מענשליכע קערפּער. זיי לעבען אין אַפריקאַ און אין מערב-אַזיען.

II. די הונד-פאַמיליע.

דער הויז-הונד. — ער שטאַמט פון אייניגע מינים וועלף און שאַקאַלען. זיינע אורעלטערן האָבען זיך דערהאַלטען ביז היינט. דער מענש האָט בעמערקט די גוטע אייגענשאַפטען פון די דאָזיגע חיות, און האָט זיי אויסגענוצט פאַר זיך. דורך צונויפּפּאָרענישען און האָדאָוואַניע האָט ער בעקומען אונזער **הויז-הונד**. אַזוי האָט דער מענש זיך געפיהרט אויך מיט אַנדערע מינים, אום צו בעקומען נוצליכע הויז-בהמות, ווי פערד, רינדער א. ז. וו.. דער הונד איז אַ פריינד, אַ געהילף פון מענשען. וואו דער מענש לעבט, דאָרטען געפינט מען אויך דעם הונד. דער הונד איז טריי, גע-

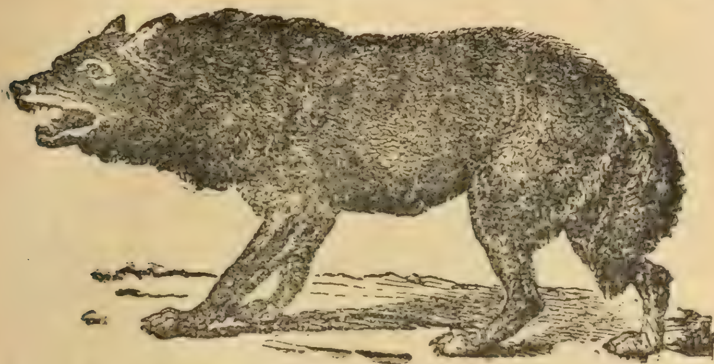
האָרזאַם, איבערגעבען. נור ווען ער ווערט משוגע, איז ער אַ געפֿאַהר פֿאַר'ן מענשען. אויסערדעם קאָן דער מענש זיך אַמאָל אָנשטעקען מיט הינטישע ווערם, ווען מען לאָזט זיך לעקען פֿון אַ הונד, אָדער ווען מען ריהרט זיך אָן מיט די ליפּען צו זיינע האָר אָדער מאָרדע.

דער חוש-הריח איז זעהר שאַרף ביים הונד, אַ סך מעהר ווי ביי'ם מענשען. פֿון טויזענד פֿערשיעדענע שפּורען געפֿינט דער הונד שטענדיג די שפּור פֿון זיין הערן; דערקענט איהם בלויז נאָכ'ן ריח. אַפֿילו ווען ער צושיידט זיך מיט איהם מעהרערע יאָהר. אויף געיעג איז איהם גענוג דער קלענסטער גערוך פֿון דער חיה'ס שפּור, אַז ער זאָל זי אויסגעפֿינען. זיין נאָז איז שטענדיג פֿייכט, און די ערפֿאַהרונג ווייזט, אַז טרוקענערהייד פֿיהלט די נאָז ווייניגער דעם ריח. די וועכטער-הינד האָבען אויך אַ שאַרפֿען געהער. אַפֿילו אין שלאָף הערען זיי דעם שוואַכ-סטען גערויש פֿון גנב. זיי קענען אויפֿהויבען זייער אויער, און שטעהענדיג קאָן דאָס אויער בעסער הערען. די יאַגד-הינד צייכנען זיך אויך אויס דורך זייער שנעלען לויפֿען. דער הונד געהט אויף די פֿינגער, דעריבער בעוועגט ער זיך לייכטער און שנעלער ווי די בעלי-חיים, וועלכע געהען אויף דער גאַנצער זויהל (דער מענש, דער בער).

זיין ציינער-סיסטעם איז ווי ביי דער קאַץ, נור ער האָט מעהר באַק-ציינער. זיי זענען ניט אַזוי שאַרף ווי ביי דער קאַץ, אָבער שטאַרקער. אַ הונד קאָן צוברעקלען אויך גרויסע ביינער. ער האָט פֿון יעדער זייט צו דריי איבערשטע און צו 4 אונטערשטע קליינע באַק-ציינער. אויסערדעם, גלייך נאָך דעם רייס-צאָהן האָט ער אויבען און אונטען פֿון יעדער זייט צו 2 ברייטע באַק-ציינער מיט פּיקעלעך, מיט וועלכע ער קאָן צוברעקלען און צוקוועטשען די שפּייז. דעריבער קאָן דער הונד אויך עסען פֿלאַנצען שפּיי-זען, וועלכע מוזען דין צוריבען ווערען, און ניט ווי די קאַץ, וועלכע קאָן נור עסען פֿלייש. דעריבער איז אויך ביי'ם הונד די געדערם לענגער, ווי ביי דער קאַץ.

דער וואָלף און דער שאַקאַל.—דער וואָלף לעבט אין גאַנץ איירָאפּאַ (אין דייטשלאַנד האָט מען איהם אויסגעראָטט) און אין מיטעל- און צפֿון-אַזיען. ער זעהט אויס ווי אַ גרויסער הונד (בילד 16). זיינע האָר זענען גרוי אָדער דונקעל, און אָט דער קאָליר פּאַסט גענוי צום באָדען, וואו ער האָהנט. אין די צפֿון-לענדער זענען זיינע האָר לענגער און גע-דיכטער, ווי אין די וואַרעמע דרום-לענדער. די וועלף יאָגען נאָך זייער רויב באַנדעס-ווייז. זיי האָבען אויך אַזאַ גוטען געהער, ווי דאָס רוב הינד, און

לויפֿען זעהר שנעל. אין איין נאַכֿט קאָן אַ וואָלף דורכֿלויפֿען 75 קילאָמע־טער. צוליעב זייער געוואָהנהייט צונויפֿצוקלויבען זיך אין גאַנצע באַנדעס,



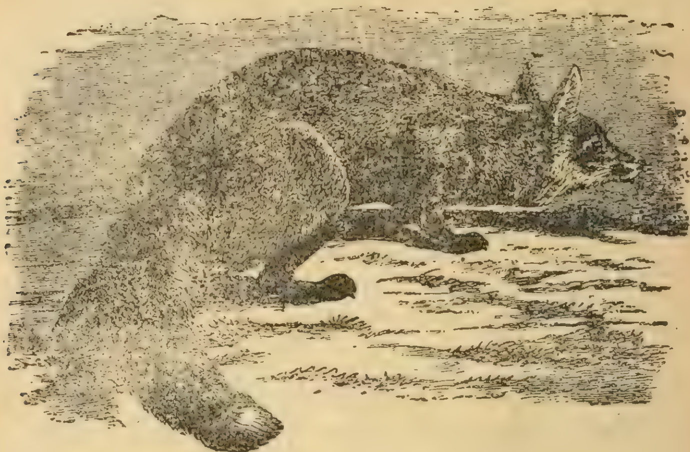
בילד 16. — דער וואָלף.

זענען זיי בעזונדערס געפֿעהרליך פֿאַר די הויז־בהמות. ווען זיי זענען הונ־געריג, בעפֿאלען זיי אויך דעם מענשען.

אַ נאָהנטער קרוב צום וואָלף איז דער שאַקאַל. ער לעבט אין דרום־אַפֿריקאַ, אַזיען און טערקיי. נאָך זיין גרויס און זיין קאָליר זעהט ער אויס ווי אַ פֿוקס. ער איז געווים דער פֿוקס (שועלים), וועלכֿע שמשון הגבור האָט געהאַפּט, אָנגעבונדען אָן זייערע עקען פֿאַקעלן און אָנגעצונדען די תבואה פֿון די פלשתים. די שאַקאַלען טרייבען זיך אויך אַרום באַנדעס ווייז, וואָיען מיט אַ קלאָגעדיגען קול און שטערען דעם שלאָף פֿון מענשען זיי מאַכֿען אויך אָן פֿיעל שאָדענס אין די ווייגערטנער, ווייל זיי ליעבען זעהר טרויבען. זיי רויבען אויך אין די שטאַלען.

דער פֿוקס (בילד 17). — שוין אין די עלטעסטע משלים ווערט דער פֿוקס בעצייכֿענט פֿאַר אַ חיטרען און אַ געשיקטען גנב און בעטריגער. זיין העל־רויטליכער קאָליר, וואָס תאַפּט אין גרוי, איז איהם אַ גוטער שוין־מאַנ־טעל, און ווען ער גנב'עט זיך אונטער צו זיין אָפּפֿער, ווערט ער כמעט ניט בעמערקט. זיין חוש־הריח איז אַזוי שאַרף ווי ביי'ם הונד. זיין אויג איז נאָך שאַרפֿער ווי ביי זיינע קוזינען — די קאַץ און דער הונד. זיין לענגליך־רונדער (וואָס שפּאַלט דאָס אויג אין דער לענג) שוואַרצאַפּעל בעווייזט, אַז ער איז אַ נאַכֿט־חיה ווי די קאַץ. נור ווען עס ווערט דונקעל, געהט ער אַרויס אויף רויב. אָבער וואו ער האָט ניט וואָס מורא צו האָבען פֿאַר מענשען און הינד, געהט ער אויף יאַגד אויך ביי טאָג. כדי זיך צו בעשיצען פֿון מענ־

שען און הינד, פֿון קעלט און היץ, — גראָבט ער זיך אַלאָך אין דער ערד מיט די שטאַרקע נעגעל פֿון זײַנע פֿאָדערשטע פֿיס. קײַן חיה איז



בילד 17. — דער פֿוקס.

ניט אַזוי קלוג ווי דער פֿוקס. ער איז פֿאָרזיכטיג און היטרע און פֿערליערט זיך ניט אין דער גרעסטער געפֿאַהר. ווען ער פֿיהלט קײַן געפֿאַהר ניט, ווערט ער אַחצוף. ער בעפֿאַלט אין מיטען העלען טאָג אַהויף, און ווערגט אויס די היהנער, מעהר וויפֿיעל ער קאָן אַוועקטראָגען. פֿאַנגען איהם מיט אַשטייגעל איז זעהר שווער, ווייל ער פֿערשטעהט זיך צו היטען. געוועהנליך בעשטעהט זיין נאַהרונג אין מייז. אָבער בײַ אַפּאַסיגער גע־לעגענהייט בעפֿאַלט ער אויך האָזען, קוראָפּאַטקעס, מאַכט חרוב פֿויגעל־נעסטען, גנב'עט גענז, ענטלעך און אַנדערע הויזליכע עופֿות. ער האָט ליעב אויך צו נאַשען זיסע פּרוכט, דערהויפּט וויינטרויבען. פֿון דעסטווע־גען, וועגט דער נוצען, וואָס ער ראָט אויס די פֿעלד־מייז, שטאַרק אַריבער דעם שאָדען, וואָס ער מאַכט אָן.

III. די מאַרדער־פֿאַמיליע.

דער מאַרדער (куница). — ער לעבט איבער גאַנץ אייראָפּאַ און אין מערב־אַזיען און איז די געשיקטעסטע רויב־חיה (בילד 18). אַלע היה'לעך, וועלכע זענען קלענער פֿון איהם, פֿאַלען איהם צום רויב. דער קאָליר פֿון זײַנע געדיכטע האָר פּאַסט צום קאָליר פֿון דער בוימער־קאָרע.

זײַנע חושים זענען אויך זעהר שאַרף, ווי בײַ דער קאַץ. מיט זײַן לענג־ליכען שמאָלען קערפּער קריכט ער דורך די שמאָלסטע שפּאַלטען. ער



בילד 18. — דער מאַרדער.

קלעטערט און שפּרינגט ווי אַ קאַץ. דערבײַ בעדיענט ער זיך מיט זײַן עק ווי מיט אַ רודער זיך צו קירעווען. ער איז חיטרע, פאַרזיכטיג און בלוט־דורשטיג. אַז ער בעפאַלט היהנער און טויבען, דערשטיקט ער זיי אַלעמען. צוליעב דעם און אויך ווענען זײַן טײַער פעל (4—6 רובל א שטיק) פאַנגט מען איהם מאַסענווייז.

דער צאָבעל (соболь) (בילד 19). — ער לעבט אין די קאַלטע



בילד 19. — דער צאָבעל.

געגענדען פון סיביר. איז גרויס ווי דער מאַרדער. זיין פעל איז זעהר טײַער.

דער הערמעלין (горностай) (בילד 20). — ווינטער בײַט ער

זיין קאָליר, פֿון דונקעל־ברוין אויף ווייס, אום זיך צוצופּאַסען צום קאָליר פֿון שניי. ער גיעט זעהר אַ טייערען פעלצ־פעל.

דער זומפּף־אָטטער (норка). — ער לעבט אין מזרח־איוראָפּאַ. זיין פעל ווערט פיעל געברויכט אַלס פעלץ.

דאָס וויעזעל (ласка) (בילד 20). — ברוינליכע האָר. דערנעהרט זיך מיט מייז.



בילד 20. — דאָס וויעזעל און דער הערמעלין. דער לעצטער אין ווינטער־בעקליידונג.

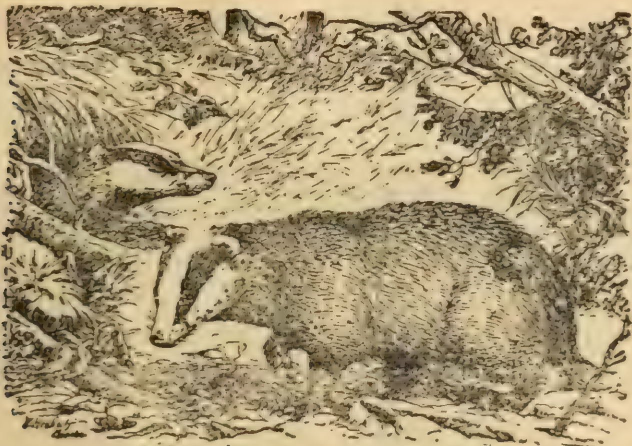
דער אילטיס (хорекъ) (בילד 21). — ער האָט אַרום זיין הינטער־לייב אַ דריזע, וואָס לאָזט אַרויס אַ שטינקעדיגע פליסיגקייט, וועלכע בע־



בילד 21. — דער אילטיס מיט אַ געכאַפּטער טויב.

שיצט איהם פֿון זיינע פֿיינד (דער הונד). ער פֿערטיליגט מייז, שלאַנגען, נים אַ גוטען פעלין.

דער דאַקס (Барсукъ) (בילד 22). — מיט זיין שווערען אונגע-



בילד 22. — דער דאַקס בײַ זײַן וואָהנונג.

לומפּערטען קערפּער און זיינע גראָבע פֿיס, וועלכע טרעטען אויף די גאַנצע זויהלען, ניט אויף די פֿינגער, קאָן ער ניט נאָכיאָגען און חאַפּען שנעל-לויפֿענדיגע חיות, דעריבער מוז ער זיך דערנעהרען מיט אַלץ, מיט פֿלייש, אָדער פֿלאַנצען, אַזוי ווי דער בער און דער חזיר. זיינע ציינער זענען אויך דערצו צוגעפּאַסט, זיינע באַק-ציינער זענען אויבען ברייט און בערגעלדיג, און קאָנען גוט צומאָהלען די שפּייזען, וועלכע בעשטעהען פֿון פֿרוכטען, וואָרצלען אָדער ווערים, מייז, שנעקען, זשאַבעס, שלאַנגען. מיט זיינע שאַרפֿע נעגעל גראָבט ער אויס ווערים און לאַרווען פֿון דער ערד. ער קאָן זיך ניט רעטען דורך אַנטלויפֿען פֿון זיינע פֿיינד (מענשען און הינד), דעריבער בעהאַלט ער זיך ביי טאָג אין זיין לאָך, וואָס ער גראָבט מיט די נעגעל פֿון זיינע פֿאָדערשטע פֿיס, ווי מיט לאָפּעטעס, און מיט די הינטערשטע פֿיס וואַרפֿט ער אַרויס די אויסגעגראָבענע ערד. ווען די לאָך ווערט טיעפֿער און קאָן שוין מיט די פֿיס ניט אַרויסוואַרפֿען די ערד, שטופּט ער אַרויס די ערד הינטערוויליג מיט זיין שווערען קערפּער. ווי עס קומט דער ווינטער, פֿאַלט ער אַריין אין אַ שלאָף, ווייל דאַן קאָן ער זיין נאַהרונג ניט געפֿינען. דער דאַקס פֿערדיענט געשיצט צו ווערען פֿון מענשען, ווייל ער צושטערט מיט חשק פֿיעל שעדליכע באַבעלעך. זיין שטאַר-

קעס פֿעל געהט אויף טשעמאָדאַנעס, אויף ציבלעך, וואָס נעצען נישט דורך. פֿון זיינע לאַנגע האַרטע האָר מאַכט מען בערשטלעך.

דער אָטטער (выдра) (בילד 23). — ער פֿערברענגט אַ גרויסען



בילד 23. — דער אָטער אויף דער יאַגד.

טייל פֿון זיין לעבען אין וואַסער, אפֿילו אונטער'ן אייז. ער קאָן די קעלט פֿערטראָגען, ווייל זיין פֿעל איז שטאַרק בעשמירט מיט פֿעטס, וועלכע ווערט ניט דורכגענעצט. אויסערדעם איז זיין פֿעל ווי אַ סאַמעט, און סאַמעט ווערט ניט באַלד דורכגענעצט, צוליעב די לופֿט, וועלכע געפֿינט זיך צווישען די הערעלעך. ער קאָן שנעל און אַ לאַנגע צייט שווימען און זיך אונטערטונקען אין וואַסער. ער דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט פֿיש. ער לעבט אין לעכער, וועלכע ער גראָבט ביי אַ ברעג טייך, און ראַט-אויס כסדר אַ סך פֿיש. דעריבער פֿערפֿאָלגען איהם די פֿישער אָהן אויפֿהער. זיין טייערעס פֿעל איז ניט ווערט דעם שאָדען, וואָס ער מאַכט אָן.

דער ברוינער בער. — דער ברוינער בער (בילד 24) לעבט אין גאַנץ איירָאָפּאַ און אַזיען. איצט אָבער געפֿינט ער זיך אין איירָאָפּאַ נור וואו-ניט-וואו, אין בערגיגע לענדער און אין די וועלדער פֿון רוסלאַנד. ער ווערט אומעדום פֿערפֿאָלגט, סיי וועגען דעם שאָדען, וואָס ער מאַכט אָן אין די גערטנער, סיי וועגען זיין האָריגען פֿעל, וועלכעס ווערט זעהר טייער בעצאָהלט. דעם קאָליר נאָך איז זיין פֿעל עהנליך צום באָדען פֿון וואַלד.

דער בער עסט אַלעס. ער איז אַ אונגעשיקטע חיה און טרעט אויף דער גאַנצער זויהל. הגם ער קאָן לויפֿען שנעלער פֿון מענשען, אָבער דאָך

קאָן ער ניט לעבען פֿון יאַגד אַליין. דער בער איז זעהר שטאַרק. ער קאָן שטעהן אויף זיינע הינטערשטע פֿיס און אפֿילו געהן אַזוי אַ געוויסע



בילד 24. — דער ברוינער בער האָט דערזעהן אַ סטאַרקע שפּעסען.

צייט (מען לערנט איהם אפילו אוים טאַנצען). ער קאָן זיך מיט די פֿאָדערשטע פֿיס בעדינען, ווי מיט הענד. ער קלעטערט זעהר פֿלינק אויף הויכע בוימער און גלייכע ווענד. זיינע ציינער זענען אָנגעפּאַסט צו אַלערליי שפּייזען. ער איז אַ גרויסער ליבהאָבער פֿון פֿרוכט, צייטיגע וואָלודען (אייבעלען) און גרעטשקע, אָבער מעהר פֿון אַלץ ליעבט ער האָניג. אַחוץ דעם דערנעהרט ער זיך אויך מיט באַבעלעך, ווערים, לאַרווען א. ז. וו.

ווייל ער דערנעהרט זיך, בעזונדערס אין זיין יוגענד, מיט פֿלאַנצען-שפּייזען, איז ער ניט אַזוי גרויזאַם און בלוטדורשטיג ווי די קאַץ. פֿון מענשען אַנטלויפֿט ער דאָס רוב, אָבער ווען מען דאָקוטשעט איהם שטאַרק דורך פֿערפֿאָלגונג, ווערט ער אַ שרעקליכער און אַ געפֿעהרליכער געגנער.

דעם ווינטער פֿערברענגט ער אין שלאָף, ווייל דאַן פֿעהלט איהם נאַהרונג.

דער ווייסער בער (בילד 25).—ער איז גרעסער פֿון ברוינעם



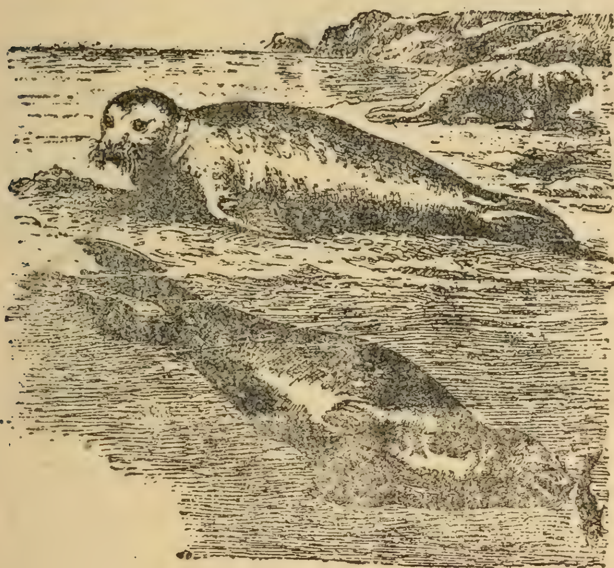
בילד 25.—דער ווייסער בער.

בער. ער לעבט אויף די ברעגעס פֿון צפֿון'דיגען אייז-ים. אין די צפֿון-לענדער, וועלכע זענען אָרעם מיט פֿלאַנצען און בהמות, געפֿינט דער בער ניט גענוג נאַהרונג, דערהויפט ווינטער, דעריבער געהט ער אויף יאַגד צו די ברעגעס פֿון בעוואָהנטען ים. צוליעב זיין גרויסער קראַפֿט, זיינע ברייטע לאַפּעס און זיינע פֿינגער, וועלכע זענען פֿעראייניגט מיט אַ שווים-הייטעל, קאָן ער שנעל און לאַנג שווימען און פֿאַנגען פֿיש און ים-הינד. זיין דיקעס פֿעל, רייך אין פֿעטס און אַ דיקער פלאסט חלב אונטער דער הויט, שיצט איהם געגען קעלט אין דער לופֿט און אין וואַסער. זיין ווייס קאָליר איז אָנגעפּאַסט צום אַרומיגען שניי-בעדעקטען אָרט. צוזאַמען מיט די איבריגע רעשטען פֿון פֿאַרצייטיגע שוין אויסגעשטאָרבענע לייבען און היענען, וועלכע מען געפֿינט אין הויהלען, געפֿינט מען אויך איבעררעשטען פֿון אַ הויהל-בער, וועלכער איז געוועזען גרעסער און שטאַרקער פֿון אונזער היינטיגען בער.

3=טע אבטיילונג – די רודער=פיסלער.

דאָס זענען בעלי-חיים, וועלכע לעבען דערהויפּט אין וואַסער. זייערע ענדען זענען ווי רודערס.

דער ים-הונד — (בילד 26) דער ים-הונד לעבט אין וואַסער ביי ברעגעס פון צפון-טייל פון אַטלאַנטישען אָקעאַן. אָפט בעגעגענט מען איהם אין נאָרד-זעע און אין באַלטישען ים. פון וואַסער געהט ער נור אַרויס אויפ'ן ברעג צו שלאָפען, אָדער זיך צו וואַרעמען אויפ'ן זון. דער-ביי לאָזט ער הערען צייטענווייז קולות ווי אַ הייזעריג בילען.



בילד 26. — דער ים-הונד.

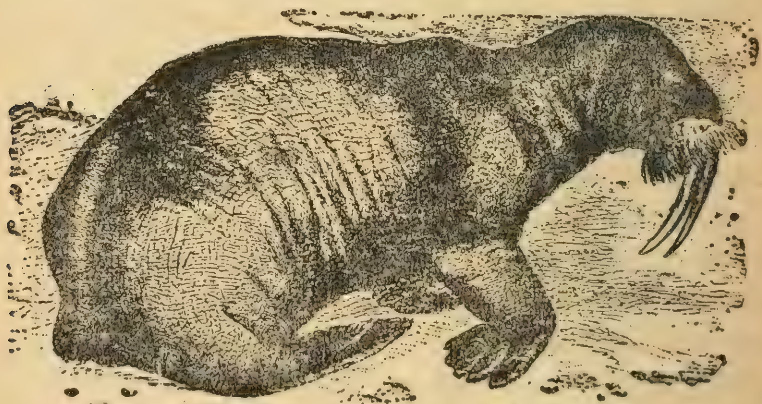
צוויי דריטעל פון זיין לעבען פערברענגט ער אין וואַסער. און דאָס דיקסטע פעל וואָלט איהם ניט געקענט בעשיצען פון קעלט. אָבער אונטער זיין פעל איז זיין גאַנצער קערפּער בעדעקט מיט אַ פלאַסט פון פעטס, וועלכע בעשיצט איהם גוט פון קעלט.

דער ים-הונד שווימט זעהר שנעל און טונקט זיך פלינק אונטער, צוליעב דעם קאָן ער לייכט פערפאָלגען זיין רויב-פערשיעדענע פיש, און קאָן לייכט זיך רעטען פון די גרויסע רויב-פיש, די אַקול[illegible]ס און דע[illegible]

פֿינען. זײַן גאַנצער קערפּער-געבױ איז אָנגעפּאַסט אויף צום שווימען. ער האָט די פֿאָרם פֿון אַ שפּינדעל, וועלכע שניידט לייכט דורך דאָס וואַסער. זיינע פֿיס זענען אַזוי ווי רודערס, די פֿינגער זענען פֿעראײניגט מיט אַ הייטעל, וועלכע פֿערלייכטערט דאָס שווימען.

אויף דער יבשה זענען זיינע בעוועגונגען שווער און אונגעלומפּערט. געהן קאָן ער גאָרנישט, ווייל זיינע פֿיס זענען קורץ און געווענדט אויף צוריק. דערפֿאַר קריכט ער זעהר פֿלינק, אויסבויגענדיג און וואַרפֿענדיג זיין קערפּער אויף פֿאָרענט. זיין שאַרף אויג און זיין פֿיינער חוש-הריח וואָרענען איהם פֿון וויטען פֿון זיינע פֿיינד (דער מענש און דער וייסער בער) און ער ענטלויפֿט גלייך צום ים, וואו ער איז אין פֿולער זיכערהייט.

דער ים-הונד פֿערטיליגט אַ אונגעהויערע מאַסע פֿיש, דעריבער איז ער זעהר שעדליך פֿאַר די לענדער ביי די ים-ברעגעס. זיין פֿעל און זיין פֿעטס (פֿון וועלכען מען בעקומט טראָן) בעלאָהנט ניט דעם מענשען פֿאַר דעם שאָדען, וואָס ער מאַכט אָן. אָבער פֿאַר די גרענלענדער איז דער ים-הונד אַ העכסט נוצליכעס בעשעפֿעניש. מען קאָן זאָגען, אַז די ברעגעס פֿון גרענלאַנד זענען מעגליך צו זיין בעוואָהנט, נור אַ דאַנק זײער שכן דעם ים-הונד. אַלע טײלען פֿון זיין קערפּער ווערען בענוצט פֿון די גרענלענדער (די עקסימאָסען): די פֿעלען געהען אויף קליידער, זיין פֿלייש אויף שפּייזע, זײַן טראָן טרינקט מען, אויך בעלייכטען מיט איהם די גרענלענדער



בילד 27. — דער וואַלראָס.

זײערע אָרעמע הייזלעך. זיינע געדערם דיענען אַלס שויבען צו די פֿענס-טער. מען מאַכט אויך דערפֿון אַ אויבערקלייד, וואָס נעצט נישט דורך,

אויף פֿעדים און שטריק. פֿון זיין בלוט, צומישט מיט ים-וואַסער, מאַכֿען זײַ אַ נאַהרהאַפֿטע זופּ. פֿון זיינע ביינער מאַכֿען זײַ אַלערלײַ הויז-גערעט און כּלים, אויך שפּילצייג פֿאַר זייערע קינדער.

דער וואַלראָס (моржъ) (בילד 27).—ער איז אַ נאָהנטער קרוב פֿון ים-הונד. ער לעבט אין די ימים אַרום נאָרד-פּאָל. זיין לענג איז 5—6 מעטער. ער איז שוין מעהר אָנגעפּאַסט זיך צו בעוועגען אויף דער יבשה. ער דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט מושלען, וועלכֿע ער גראָבט אויס מיט זיינע לאַנגע, קרעפֿטיגע רייס-ציינער (זיי זענען אַנ׳ערך צוויי פֿוס לאַנג), און אויך מיט פֿיש. מען געברויכֿט זיין פֿעל, זיין פֿעטס און זיינע רייס-ציינער, וועלכֿע געהען אַנשטאָט עלפֿאַנדביין.

4-טע אבטיילונג – די האַנדפֿליגלער.

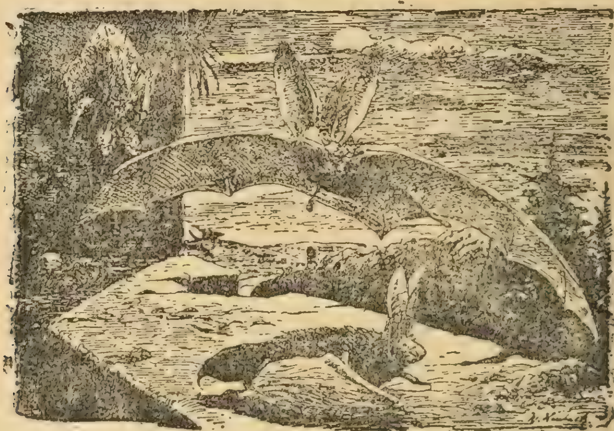
צווישען די פֿאָדערשטע און הינטערשטע פֿיס איז אָנגעצויגען אַ פֿליה-הויט.

די פֿלעדערמויז.—זי אונטערשײַדעט זיך פֿון אַלע אַנדערע זויג-חיות דערמיט, וואָס זי קאָן פֿליהען אין דער לופֿטען. אין איהר פֿליהען טראָגט זי אָפֿט אויך מיט זיך איהרע קינדער, וועלכֿע הענגען אָן איהר ברוסט, ביז זײַ זענען בכּח אויסצוזוכֿען זיך אַליין זײַער נאַהרונג. אין ער-שטען אָנבליק שײַנט זי אונז צו זײַן אַנ׳אונגעוועהנליכֿעס בעשעפֿעניש, אָבער צוקוקענדיג זיך נעהנטער, זעהט מען, אַז איהר קערפּער איז געבויט ווי אַלע זויג-חיות, נור מיט אָרגאַנען, וועלכֿע זענען אָנגעפּאַסט צו איהר לעבענס-וויַיזע (בילד 28).

צווישען די פֿאָדערשטע און די הינטערשטע פֿיס און איהר עק, וועלכֿער איז לאַנג, ווי איהר קערפּער, געפֿינט זיך אַ פֿליה-היַיטעל. מיט איהם קאָן זי זיך האַלטען אין דער לופֿטען ווי אַ פֿויגעל מיט די פֿליגלען. די בײַנער פֿון די פֿאָדערשטע פֿיס און פֿון די פֿינגער זענען זעהר פֿערלענ-גערט און זײַ ציהען פֿונאַנדער דאָס פֿליה-היַיטעל, אַזוי ווי די שטענגלעך פֿון אַ שירם. נור די פֿוס-זויהל און די גראָבע פֿינגער פֿון די הענד (די פֿאָדערשטע פֿיס) איז ניט בעדעקט מיט דעם היַיטעל, דעריבער זענען זײַ קורץ.

דאָס פֿליה-היַיטעל איז זעהר עלאַסטיש, ווײַל פֿאַר יעדעס מאָל פֿליהען ווערט עס בעשמירט מיט אַ פֿעטס, וואָס זי שײַדעט אויס פֿון אַדריזע, וועל-כֿע געפֿינט זיך צווישען די אויגען אין דער נאָז.

די פלעדערמויז קריכט אויף דער ערד זעהר נישט געשיקט. מיט'ן נאָגעל פון גרויסען פינגער פון האַנד טשעפּעט זי זיך אָן אָן דער ערד.



בילד 28 — די פלעדערמויז פליהענדיג, קריכענדיג און אין רוהע-צושטאַנד.

און מיט די הינטער-פיס בעוועגט זי איהר קערפּער פאָרווערטס. צוליעב איהרע קורצע שוואַכע פיס קאָן זי זיך ניט אויפהויבען פון דער ערד שנעל ווי אַ פויגעל. מיט דער הילף פון דעם נאָגעל פון איהר גראָבען פינגער קלעטערט זי אַרויף אויף בוימער, אויף וועגד און דעסגלייכען, און זיך אַראָבוואַרפענדיג אונטען-צו, קאָן זי ווידער זיך נעהמען פליהען. ווען זי רוהט, בעקומט זי אַ מאָדנע לאַגע: זי הענגט זיך אָן מיט די פיס, און דעם קאָפּ אַראָב, אָן אַ צווייג, אָן אַ געזימס פון אַ הויז, אָן אַ באַלקען א. ז. וו. ווען זי טשעפּעט זיך אָב און נעהמט פאַלען, לאָזט זי גלייך פונאַנדער איהר פליה-הייטעל און נעהמט פליהען.

די פלעדערמויז שלאָפט ביי טאָג. נור נאָכ'ן זון-אונטערגאַנג פליהט זי אַרויס פון איהר בעהעלטעניש אויף יאַגד. זי דערנעהרט זיך מיט פליעגען, קאָמאַרעס, זשוקעס, בעזונדערס מיט נאַכט-באַבעלעך.

איהרע אויגען זענען קליין און ניט שאַרף. אָבער איהר טאַפּ-געפיהל איז זעהר שטאַרק ענטוויקעלט. נאַטור-פאָרשער האָבען געמאַכט אַזאַ פּראָבע: זיי האָבען איהר פערקלעבט די אויגען מיט אַ פּלאַסטער, און איהר געלאָזט אַזוי פליהען אין צימערן, וואו זיי האָבען אויסגעצויגען אַ סך פעדעם. האָט זיך אַרויסגעוויזען, אַז זי האָט קיין פאָדעם ניט פערטשעפּעט דאָס ערקלערט זיך דערמיט. וואָס דורך די בעוועגונגען פון איהרע פליגי-

לען בילדען זיך לופֿט-וועלען, וועלכֿע ווערען אָבגעשלאָגען פֿון די פֿערשיעדענע זאַכֿען. פֿיהלענדיג די צוריק-געשלאָגענע לופֿט-וועלען, בעשטימט די פֿלעדערמויז די לאַגע, וואו די קערפּער געפֿינען זיך. אַזוי פֿיהלען זיי אויך די שוואַכֿע בעווע-גונג פֿון דער לופֿט, וועלכֿע ווערט אַרויסגערופֿען דורך דאָס פֿליהען פֿון אַ באַ-בעלע. די אָרגאַנען פֿון דעם פֿיינעם טאַפּ-געפֿיהל ליעגען אין דעם פֿליה-הייטעל און אין די אויער-מושעלן, דעריבער זענען די אויערן ביי געוויסע אַרטען פֿלע-דערמייז אַזוי גרויס און ניט בעדעקט מיט האָר.

ווי עס קומט דער ווינטער, בעהאַלטען זיך די באַבעלעך אין לעכֿער און אין שפּאַלטען, וואו די פֿלעדערמויז קאָן זיי דאָרטען ניט האַפּען. אַוועקפֿליהען אין וואַרמערע לענדער, ווי די פֿויגלעך טהוען, איז די פֿלעדער-מויז צו שוואַך אין דער פֿליה-קראַפֿט. דעריבער איז דאָס איינציגע מיטעל צו דערהאַלטען איהר לעבען אַריינצופֿאַלען אין שלאָף אויף אַ גאַנצען ווינטער. ווי נאָר די קעלטען קומען אָן, זוכֿט זיך די פֿלעדערמויז אויס אַ בעשיצטען אָרט, אין הויהלען פֿון בערג, אין קעלערן, אויף בוידעמער, אין חורבות, אין שפּאַלטען פֿון ביימער א. ז. וו., דאָרטען קאָן מען זיי געפֿינען אָפּט אין גאַנצע באַנדעס, אָנגעטשעפּעט מיט די פֿיסלעך, מיט'ן קאָפּ אַראָב, אין אַ פֿערגליווערטען צושטאַנד, און הגם זי העגגט ווי אַ טויטע, איז פֿונדעסט-וועגען דאָס לעבען אין איהר ניט אויסגעלאָשען. דאָס פֿעטס, וואָס האָט זיך אָנגעזאַמעלט אין איהר קערפּער, דיענט אונטערצוהאַלטען ביי איהרע שוואַכֿע, לאַנגזאַמע לעבענס-טעטיגקייט אין דער צייט פֿון איהר לאַנגען פֿאַסטען.

די פֿלעדערמויז געפֿינט זיך, וואָס נעהנטער צו די פּאָלען, און אַלץ אַ קלענערער צאָהל. זי טרעט כמעט ניט אַריבער די 60^0 נערדליכֿע ברייט. איהר אמת'ער געבורטס-אָרט זענען די דרום-לענדער, וועלכֿע זענען רייך מיט אינזעקטען.

ביי מענשען, וועלכֿע זענען ווייניג בעקאַנט מיט דער נאַטור, געהען אַרום פֿערשיעדענע פֿאָראורטיילען און באָבע-מעשה'ס איבער דער פֿלעדערמויז, אַז זי עסט אויף תבואה אין די שפּייכֿלערס א. ז. וו., אָבער אין אמת'ן קאָן זי דאָס גאָר ניט טהון, ווייל איהרע ציינער זענען גאָר ניט אָנגעפּאַסט דערצו. ס'איז אויך נאַרישע מעשה'ס, אַז זי פֿערפּלאָנטערט זיך אין די האָר פֿון מענשען.

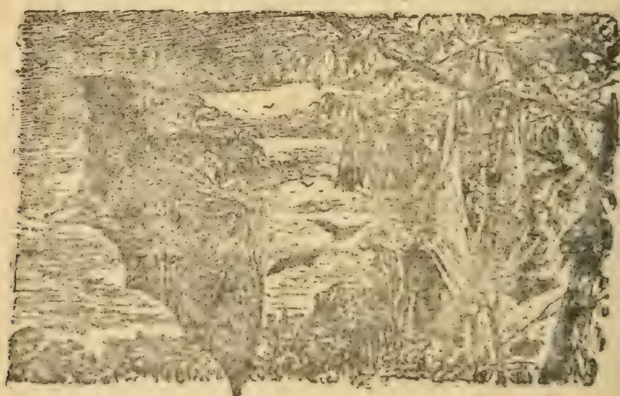
אַזוי ווי די פֿלעדערמויז פליהט אַרום דערהויפּט ביי נאַכֿט און דער-נעהרט זיך מיט נאַכט-באַבעלעך, וואָס זייערע לאַרווען מאַכֿען חרוב די פֿרוכֿט-ביימער און וואַלד-ביימער, איז זי דעריבער זעהר אַ נוצליכעס בעשע-פֿעניש פֿאַר'ן מענשען. די פֿלעדערמייז טהוען די זעלבע אַרבייט, ווי די זינג-

פֿויגעל, זײַ זענען אַלזאָ די בעסטע „גאַכט-פּאָליציי״, ווי מיר קענען זעהען פֿון פֿאָלגענדען פֿאַקט: אין אַנפֿאַנג פֿון פֿאָריגען יאָהרהונדערט האָט מען אין דער געגענד פֿון דער שטאָדט האַנױ, אין דײַטשלאַנד, אױסגעזעגט פֿיעל אַלטע דעמבבעם, וואָס אין זײַערע שפּאַלטען האָבען זיך פֿערבאָרגען פֿיעל טױזענדער פֿלעדערמײַז, דערבײַ זענען פֿיעל פֿון זײַ אומגעקומען פֿון קעלט און פֿיעל זענען גע׳הרג׳עט געוואָרען. דער פּועל-יוצא דערפֿון איז געוועןֿ— די שנעלע פֿערמעהרונג פֿון אַמין באַבעלעך, וואָס זײַערע לאַרווען זענען שעדליך פֿאַר דעמבבעם און וועלכע די פֿלעדערמײַז פֿלעגען דאָס רוב פֿאַנגען. פֿון דאַמאָלס אָן האָבען זיך אָט די שעדליכע באַבעלעך אַזוי פֿערמעהרט, אַז אין אַמשך פֿון עטליכע יאָהר האָבען זײַ חרוב געמאַכט פֿריהער אַלע דעמבבעם און דערנאָך אויך אַנדערע בױמער אין דער אומגעגענד.

איהרע פֿײַנד זענען: דער מאַרדער, דאָס וויזעל, די קאַץ א. ז. וו.. זי בעשיצט זיך געגען זײַ דערמיט, וואָס זי קלױבט אױס צו איהר רוה אַנ׳אָרט, וואו איהרע פֿײַנד קאָנען ניט צוקומען. אויך איהר גרויער קאָליר דיענט איהר אַלס שוץ. אַ שלאָפֿעדיגע פֿלעדערמויז זעהט אויס ווי אַ פֿערשטױבט שפּינוועבס.

דער וואַמפּיר — דאס איז אַמין פֿלעדערמויז, וועלכע דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען. אָבער אַחוץ דעם זױגט זי דאָס בלוט פֿון פֿױגלעך און פֿון זױג-חיות, ווען זײַ שלאָפֿען. דער וואַמפּיר לעבט אין דרום-אמעריקאַ.

דער פֿליהענדער הונד. — אין די טראָפּישע לענדער פֿון אַפֿרי-



בילד 29. — דער פֿליהענדער הונד.

קאַ, אַזיען און אױסטראַליען לעבען די אַזױ-גערופֿענע „פֿליהענדע הינד״ (בילד 29), וועלכע דערנעהרען זיך מיט פֿרוכטען.

5-טע אבטיילונג — די אינזעקטען-פרעסער.

דער קראָט (15 סאַנטימעטער לאַנג). — זיין קערפּער איז צו־ נעפּאַסט צום לעבען אונטער דער ערד (בילד 30). זיינע פאָדערשטע



בילד 30. — דער קראָט.

פּיסלעך דיענען איהם ווי לאָפּעטעס. דעריבער זענען זיי אַנדערש געבויעט, זיי זענען ניט געקעהרט צו אונטען-צו, ווי ביי די איבריגע זויג-חיות. זיינע זעהר בּרייטע לאַפּקעס זענען געקעהרט מיט זייער נאַקעטער פלאַך אויף הינטען. די קורצע פינגער זענען פעראייניגט מיט אַ הייטעל און האָבען לאַנגע, בּרייטע, שארפע נעגעל. די צילינדרישע פאָרם פון זיין קערפּער איז אויך וויכטיג פאַר אַ חיה'לע, וועלכע גראָבּט זיך אין דער ערד, ווייל דאָס ערלויבּט איהר זיך פריי אומצודרעהען אין איהר שמאָלען לאָך. זיין סאַמעטען פעל, וועלכעס בּעשטעהט פון געדיכטע קליינע הערלעך, לאָזט ניט דורך ניט קיין טייכלעלעך פון ערד און ניט קיין פייכטקייט (ווען מען נעצט איין סאַמעט אין וואַסער, ווערט ער ניט פייכט).

אויסערליכע אויערן האָט ער ניט, ווייל דאָס וואָלט געשטערט זיינע בּעוועגונגען אין זיין שמאָלען לאָך. די לעכלעך פון די אויערן זענען פער־ מאַכט, און לאָזען ניט דורך קיין שטויב. אויף זיין אויבערשטער ליפּ איז פאַרהאַן אַ קנייטש פון הויט, וועלכע לעגט זיך אַרויף אויף דער אונטער־ שטער ליפּ און בּעשיצט זיין מויל פון שטויב.

זיינע אויגען זענען זעהר קליין, ווי אַ מאָהן-קערענדיל, און בּעדעקט מיט האָר. דאָס זעהן איז ניט וויכטיג פאַר זיין לעבען אין דער פינסטערער ערד. אָבער דערפאַר זענען זיין געהער, זיין חוש-הריח און זיין טאַפּ-געפיהל זעהר שאַרף ענטוויקעלט.

אין אַ ווייכען זאַמדיגען בּאָדען גראָבּט ער זיך דורך אַ וועג אויך מיט'ן קאָפּ. דערצו איז זיין שנאָבּעל זעהר האַרט, אָבער אין אַ האַרטען

שטײַניגען באָדען בענוצט ער זיך נור מיט זײַנע לאַפּקעס. דערצו דיענט איהם אַ ביסעל זײַן קאָפּ אויך ווי אַ לאָפּאַטקע; ווען אין זײַן לאָך קלײַבט זיך אָן צו פיעל ערד, בויערט ער דורך אַ לאָך נאָך אויבען און שטויסענדיג שטאַרק מיט'ן קאָפּ, וואַרפט ער אַרויס די ערד אויף דרויסען. אָט אויף אַזאַ אופן בילדען זיך די בעקאַנטע קראָטישע הײַפּלעך, אָדער בערגלעך, בײַם אַרויסגאַנג פון זײַן לאָך.

צוליעב זײַן לעבענס-ווייזע, וועלכע פאָדערט פיעל קרעפטען, צו גראָבען די ערד, מוז ער אויך פיעל פרעסען, און קאָן ניט לאַנג הונגערן. ער פערצעהרט יעדען טאָג מעהר שפּײַז, וויפיעל זיין קערפער וועגט. ער דערנעהרט זיך נור מיט פלײש, דערהויפּט מיט אינזעקטען און לאַרווען, אָבער ביי אַ געלעגענהייט אויך מיט מייז, פרעש, זשאַבעס, רעגען-ווערים און שנעקען.

אויף ווינטער געהט ער ניט אַוועק אין אַ וואַרעם לאַנד, ער פאַלט אויך ניט אַריין אין אַ ווינטער-שלאָף, אָבער לאָזט זיך אַראָב טיעפער אין דער ערד, נאָכגעהענדיג אַזוי די לאַרווען פון די אינזעקטען און די רעגען-ווערים, ביז אַזאַ טיעף, וואו די ווינטער-פרעסט לאָזען זיך שוין מעהר ניט פיהלען.

דערפון פערשטעהען מיר שוין, אַז דער קראָט לעבט ניט אין לענדער וואו, דער באָדען פערפריערט אויף א גרויסער טיעף, אָדער אין אַ זומפּיגען באָדען, אָדער וואו ס'קומען פאָר פערפלייצונגען.

די וואָהנונג פון קראָט געפינט זיך אונטער אַ בערגעלע ערד, וועלכעס איז פיעל גרעסער פאַר די איבריגע קראָטישע בערגלעך. זי בעשטעהט פון אַ קיילעכדיגען צימערעל, אויסגעבעט מיט מאָך, מיט בלעטער אָדער גראָז. פון איהר ציהען זיך טונעלען אין אַלע זייטען, (אָפט מעהר ווי 50 מעטער לאַנג), וועלכע מען דערקענט לייכט אָן די קלײנע הײפלעך ערד. דורך די טונעלען לויפט ער דורך עטליכע מאָל אין טאָג זוכען זיינע נאַהרונג. ווען עס פערפעהלט איהם נאַהרונג, מאַכט ער נייע טונעלען. ביי דער נאַכט געהט ער אַרויס אויף דער ערד זוכען ווערים און אינזעקטען, און אַ דאַנק זיין שוואַרצען קאָליר איז ער ניט קענטיג פאַר זיינע פיינד (דער פוקס, מאַרדער א. ז. וו.)

דער קראָט איז זעהר נוצליך, ווייל ער צושטערט אַ גרויסע מאַסע לאַרווען פון שעדליכע באַבעלעך. אָבער וואו ס'איז נישטאָ קיין שעדליכע לאַרווען און ער מוז זיך דערנעהרען נור מיט רעגען-ווערים, וועלכע זענען זעהר נוצליך צו דער בעאַרבייטונג פון דער ערד, ברייגנט ער אַ גרויסען

שאָדען. אויסערדעם, גראָבענדיג אין דער ערד, צורייסט ער די וואָרצלעי- פֿון די נוצליכֿע פּלאַנצען.

דער אינעל (ёжъ) (בילד 31).— אויפֿ'ן רוקען און אויף די זייטען איז ער בעדעקט מיט האַרטע שאַרפֿע שפּיצען, דער איבריגער קערפּער'—מיט דיקע האָר. ווען ער איז אין געפֿאַהר, קייקעלט ער זיך צונויף ווי אַרעדעל, און די הויט פֿון רוקען ציהט זיך אַראָב איבער'ן קאָפּ, איבער'ן עק און די פֿיס, זיינע נאָדלען שטאַרצען אַרויס פֿון אַלע זייטען און ער ווערט אינגאַנצען בעדעקט מיט אַ פּאַנצער פֿון האַרטע שטעכֿענדיגע שפּיצען. אַ הונד און אַ פֿוקס ענטלויפֿען פֿון איהם מיט אַ פֿערבלוטיגטער מאָרדע. די נאָדלען בעשיצען איהם אויך, ווען ער פֿאַלט אַראָב פֿון אַ הויכֿער וואַנד אָדער אַ הויכען שטיין, און דאָס קאַן אָפֿט פּאַסירען ביי אַזאַ אונגעלומפּערט בעשעפֿעניש.



בילד 31.— דער אינעל, אין נאָרמאַלער און אין צונויפֿגעקייקעלטער לאַגע.

דער איגעל דערנעהרט זיך אויך מיט אינזעקטען און קליינע חיה'לעך; ער עסט אויך מייז, פֿרעש, און אפֿילו שלאַנגען. מערקווירדיג, וואָס איהם שאַדעט ניט דער ביס פֿון גיפֿטיגע שלאַנגען, וועלכֿער איז טויטליך פֿאַר אַנדערע בעלי-חיים. אויף רויב געהט ער אַרויס, ווען עס ווערט נאַכֿט.

אין פֿריהלינג וואַרפֿט די נקבה 4—6 קינדער, וועלכֿע ווערען געבאָרען מיט ווייכֿע שפּיצען. אין הערבסט מאַכֿט ער זיך אַ געלעגער אין אַ לאָך, אויסגעבעט מיט מאָך און בלעטער, און פֿאַלט אַריין אין ווינטערשלאָף.

6-טע אבטיילונג - די נאָגער (грызуны).

די נאָגער האָבען לאַנגע שנייד-ציינער, וועלכֿע זענען אָנגעפּאַסט צו נאָגען האַרטע פלאַנץ-שפּייזען (ווי קאָרע, וואָרצלען, האַרטע שאָלעכֿטס). זייערע וואָרצלען זיצען זעהר טיעף און פֿעסט, און וואַקסען דעם גאַנצען לעבען, און אויף אַזאַ אופֿן ווערען זיי ניט קלענער דורכֿ'ן אָבּרייבען. פֿון פֿאָרענט זענען די ציינער בעדעקט מיט אַ פּלאַסט פֿון האַרטען עמאַיל, אַזוי אַז דורכֿ'ן שטענדיגען נאָגען ווערען פֿון הינטען די ציין גיכֿער אָבגע-

דיבען, ווי פֿון פֿאָרענט דאָס עמאַיל, און די צייִנער בעקומען די פֿאָרם פֿון אַ פלאטציגען טשוואָק אַביסעל פֿערקרימט, און דאָס עמאַיל בילדעט אַ שאַרפֿען, שניידענדיגען קאַנט. רייס־צייִנער האָבען זיי גאָר ניט. די באַק־צייִנער זענען אויבען ברייט, בעדעקט מיט קנייטשען אָדער פיקעלעך, וועלכע מוזען גוט צומאָלען די האַרטע שפייז. דאָס אונטערשטע קינן איז בעהעפֿט מיט׳ן שאַרבען אויף אַזאַ אופֿן, אַז דאָס קינן בעוועגט זיך נאָך פֿאָרענט און נאָך הינטען, און אַזוי אַרום ווערט די שפייז צומאָלען ווי אויף אַ ריב־אייזען. די נאַגער זענען דאָס רוב קלייִנע חיות. פֿיעל פֿון זיי ברענגען גרויס שאָדען דעם מענשען, זיי צושטערען די תּבואָה אויף די פֿעלדער, נאָגען־אַרום די יונגע בוימעלעך און מאַכען חרוב די שפייכלערס און די עסענוואַרג פֿון הויז. דעריבער פֿערפֿאָלגט מען זיי אונאויפֿהערליך, אָבער אַ דאַנק זייער פֿעהיגקייט זיך צו בעהאַלטען און זייער אונגעוועהנליכער קראַפֿט צו פֿרוכפּערן זיך, קאָן מען זיי ניט אויסראָטען.

די נאָגער זענען די צאָהלרייכסטע אָבטיילונג צווישען די זויג־חיות, פֿון וועלכע זיי בילדען אַ דריטעל. (אַלע זויג־חיות זענען אַנ׳ערך 2700 אַרטען, פֿון זיי מעהר ווי 900 אַרטען נאָגער).

די וועוויורקע. — דאָס איז אַ קלייִנע חיה מיט אַ האָריגען עק, וועלכער איז לאַנג כמעט ווי איהר קערפּער (בילד 32), גרויסע לעבהאַפֿטע אויגען און שטעהענדיגע אויערן. די אויבערשטע ליפּ איבערגעשפּאָלטען. דאָס גאַנצע לעבען פֿערברענגט די וועוויורקע אויף די בוימער, און איהר קערפּער איז גוט צוגעפּאַסט צו אַזאַ לעבענס־וויַיזע. איהרע הינטערשטע פֿיס זענען לענגער פֿאַר די פֿאָדערשטע און האָבען צו פֿינף לאַנגע פֿינגער מיט שאַרפֿע נעגעל. אויף די פֿאָדערשטע פֿיס האָט זי אַ פּיקעל אַנשטאַט דעם גראָבען פֿינגער. די פֿינגער זענען פֿריי און קאָנען לייכט אַרומנעהמען דינע צוויַיגלעך, און אַ דאַנק דעם פּיקעל אַנשטאַט אַ גראָבען פינגער, קאָן זי חאַפּען און האַלטען שפּייז (ניסלעך) מיט איהרע פֿאָדערשטע פֿיסלעך, ווי מיט הענד. צוליעב איהרע שאַרפֿע נעגעל קאָן זי פֿלינק קלעטערען אַפֿילו אויף גלאַטע בוימער, און אַ דאַנק



בילד 32. די וועוויורקע.

איהרע לאַנגע שטאַרקע הינטער-פֿיס קאָן זי גוט שפּרינגען. זי קאָן מאַכֿען אַ שפּרונג פֿון מעהר ווי פֿינף מעטער און לײַכֿט אַריבערשפּרינגען פֿון אײַן בוים אויפֿ'ן אַנדערן, דערבײַ דיענט איהר איהר האָריגער עק אַלס רודער, זיך צו קירעווען, און בײַם שפּרינגען פֿון אײַן בוים אויפֿ'ן אַנדערן — אַלס פֿאַל-שירם (זי זאָל ניט ניזוק ווערען בײַם אַראָבפֿאַלען).

די וועוויורקע דערנעהרט זיך מיט ניס, שזאָלודעס, שישקעס, יאַגדעס און שוועמלעך. זײ עסען אויך די יונגע שפּראָצען און די זאַפֿטיגע קאַרע פֿון בוימער, און דערמיט ברענגען זײ שאָדען די וועלדער.

די וועווערקע מאַכֿט זיך אַ נעסט אויף די בוימער, אָדער אין אַ לאָך פֿון אַ בוים. אין זומער האָט די נקבה פֿון 4 ביז 6 קינדער. אויף ווינטער גרײט זי זיך אָן פֿיעל פֿאָררעט פֿון שפּײַז, ווײַל זי פֿאַלט ניט אַרײַן אין אַ ווינטער-שלאָף. אין אַ יאָהר פֿון אונגערעטעניש, אָדער נאָך אַ וואַלד-שרפֿה עמיגרירען די וועוויורקעס מאַסענווײַז און לאָזען זיך אַוועק אויף אַ ווײַטע רײַזע אין אַ זוכֿעניש נאָך שפּײַז, און דערבײַ קומען זײ מאַסענווײַז אום.

די וועוויורקע לעבט אין אַלע וועלדער פֿון אײראָפּאַ, דערהויפּט טרעפֿט מען איהר אין גרויסע מאַסען אין צפֿון-רוסלאַנד און אין סיביר. איהרע רויטליכֿע האָר מאַכֿען זי נישט קענטיג אויף די סאָסנעס, און דאָס דיענט איהר אַלס שוץ געגען איהרע פֿיינד (דער פֿוקס, דער מאַר-דער א. ז. וו.). אין צפֿון-רוסלאַנד און אין סיביר נעהמט זי אָן אין ווינטער אַ גרויליכֿען קאָליר, צוגעפּאַסט צום קאָליר פֿון שנײ.

אין צפֿון-רוסלאַנד לעבען גאַנצע דערפֿער פֿון דער וועוויורקע, וועלכֿע מען פֿאַנגט צוליעב איהר פֿעל. יעדעס יאָהר ווערען דאָרטען געחאַפּט ביז צעהן מיליאָן שטיק.

דער ביבער. — דער ביבער איז אײנער פֿון די גרעסטע נאָגער. ער האַלט אַרום $^{3}/_{4}$ מעטער די לענג. זײַן קערפּער איז צוגעפּאַסט צום לעבען אין וואַסער: זײַנע אויערען ווערען בײַם שווימען צוגעדריקט צום קאָפּ און ווערען פֿערמאַכֿט. די נאָז-לעכֿער פֿערמאַכֿען זיך אויך אין וואַסער. די פֿינגער פֿון די פֿיס זענען בעוואָפֿענט מיט שטאַרקע נעגעל. אויף די הינטערשטע פֿיס זענען די פֿינגער פֿערוואַקסען מיט אַ שווים-הײַטעל. די פֿאָדערשטע זענען קירצער און מיט פֿרײַע פֿינגער, דעריבער קאָנען זײ איהם דיענען ווי הענד. זײַן ברײטער, פֿלאַכֿער עק איז בעדעקט מיט שופּען און דיענט איהם אַלס רודער צום שווימען און אויך ווי אַ דריטער פוס, בײַם זיצען אויף די הינטערשטע פֿיס. אויפֿ'ן בויך בײַם אָחור געפֿינען זיך צווײ

דרוזען, וועלכע ענטהאַלטען אַ טונקעלע, געדיכטע שטאַרק-שמעקעדיגע פלי-סיגקייט, וועלכע הייסט ביבערגייל און ווערט געברויכט אין מעדיצין, אַלס קרעפטיגונגס-מיטעל. זיינע גרויסע ביים-ציינער דיענען איהם אַלס שנייד-אינסטרומענט צו צונאָגען און צוזעגען בוימער.

די ביבערס בעזעצען זיך פאַמיליענווייז אין קאָלאָניעס ביי די ברעגען פון טייכען, קוואַלען אָדער זומפּען. די ביבערס, וואָס לעבען איינציג-ווייז גראָבען זיך אויס איינפאַכע לעכער מיט אַנ'אַרויסגאַנג אין וואַסער. אָבער אין די ערטער, וואו זיי קענען לעבען אונגעשטערט אין גאַנצע קאָלאָניעס, בויען זיי זיך אויס אין די נישט טיעפע ערטער פון די טייכען און די אָזערעס גרויסע בנינים, וועלכע שטאַרצען אַרויס פון וואַסער ווי קליינע בערגעלעך. זייערע שלעסער זענען געבויט פון צווייגען פון בוימער, פון ערד, שליאַם און גראַז (בילד 33). אינעווענינג געפינען זיך וואָהנ-



בילד 33. — די ביבערס. B — זייערע קאָלאָניעס. D — פלאָטינעס.

צימערן און שפייכלערס, וואו די ביבערס קלייבען אָן פאָרראַט פון שפייז אויף ווינטער (קאָרע פון בוימער). ווען דאָס וואַסער פאַלט אָב אַזוי פיעל, אַז זיי קאָנען שוין ניט שווימען, בויען זיי גרויסע דאַמען (פלאָטינעס), אום אויפצוהאַלטען דאָס וואַסער אויף דעמזעלבען שטאַנד, אָדער זיי בויען

בלאָטינעס זיך צו פֿערהיטען פֿון פֿערפֿלייצונגען. די פלאָטינעס בויען זייער הייז פֿון גראָבע קלעצער און צווייגען, וואָס זיי בעפֿעסטיגען מיט לעהם און מיט ערד, בעוואַקסען מיט גראָז. אַזעלכע פלאָטינעס דערגרייכען אין נאָרד־אַמעריקאַ ביז 250 מעטער די לענג, אַרום 2 מעטער די הויך און מעהר ווי 4 מעטער די ברייט. דאָס נויטיגע מאַטעריאַל פֿאַר די דאָזיגע בנינים בעקומען זיי דורכנאָגענדיג היבש־גראָבע בוימער, וועלכע זיי זעגען דערנאָך פֿונאַנדער אויף קלעצער.

זייער נאַהרונג בעשטעהט פֿון בלעטער און קאָרע פֿון יונגע בוימער, און פֿון יונגע שפּראָצונגען, דעריבער ברענגען זיי די וועלדער פֿיעל שאָדען.

פֿריהער זענען די ביבערס געווען פֿערשפּרייט אין גאַנץ אייראָפּאַ, אָבער איצט זענען זיי נור אין אייניגע ערטער, אין דייטשלאַנד ביי דעם טייך עלבע, אין רוסלאַנד ביים דניעפּער און אין סיביר. אַ סך זענען זיי נאָך פֿאַרהאַן אין צפֿון־אַמעריקאַ. אָבער צוליעב זייער טייער פֿעל און זייער שמאַקהאַפֿט פֿלייש, אויך וועגען זייער פֿליסיגקייט — דאָס ביבער־גייל, פֿאַנגט מען זיי זעהר פיעל און זיי ווערען ביס׳לעכווייז אויסגעראָט, ווי זיי זענען כמעט שוין אויסגעראָט געוואָרען אין אייראָפּאַ.

I. די מייז־פֿאַמיליע.

די הויז־מויז און די גרויסע מויז (בילד 34) זענען די פֿער־



בילד 34. — אַ קאַמפּף צווישען דער גרויסער מויז און דער שוואַרצער מויז.

האַסטע ברואים פֿונ׳ם מענשען. זיי צונאָגען און פֿרעסען אַלצדינג. נור די האַרטע מעטאַלען קענען בייסטעהן זייערע שאַרפֿע צייגער. זיי פֿרעסען מיט דעמזעלבען חשק פֿלייש־שפּייז ווי פֿלאַנצען־שפּייז. עס טרעפֿט, אַז זיי

נאָגען-אויס שטיקער פֿלייש ביי גענז אָדער ענטלעך, וואָס זענען פֿערכּאַפּט אין שטיינעל, אָדער אויך פֿון אַ חזיר. עס האָט אַפּילו געטראָפֿען, אַז מייז האָבען צונאָגט קליינע קינדער, וואָס מען האָט געלאָזען אָהן אויפֿזיכט. די מייז פֿערמעהרען זיך שרעקליך שנעל זיי געבערען פֿון 3 ביז 5 מאָל אין יאָהר, און יעדעס מאָל צו 4 אָדער צו 8 שטיק. די מייז קלעטערען זעהר פֿלינק. דערצו העלפֿט זיי זייער לאַנגער גלאַטער עק, בעדעקט מיט שופּען. זייער קאָליר איז אַ דונקעלער, דעריבער בעמערקט מען זיי ניט אין דער פֿינסטער אַפּילו פֿון נאָהענט.

די גרויע מייז האָבען איינגעוואַנדערט פֿון מיטעל-אַזיען אין אייראָפּאַ, ערשט אין אָנפֿאַנג פֿון אַכטצעהנטען יאָהרהונדערט און מיט די שיפֿען האָבען זיי זיך פֿערשפּרייט איבער דער גאַנצער וועלט. דאָ האָבען זיי זיך בעגעגענט מיט דער שוואַרצער הויז-מויז (די ראַטטע) און צווישען זיי האָט אויסגע-בראָכען אַ קאַמפּף אויף לעבען און טויט. אין דער מלחמה האָט די גרויע מויז מנצח געווען, ווייל זי איז גרעסער, שטאַרקער, ווילדער און גרויזאַ-מער. אין דייטשלאַנד און אין פֿיעל אַנדערע אייראָפּעאישע לענדער איז שוין כמעט קיין זכר ניט געבליבען פֿון דער שוואַרצער הויז-מויז.

די פֿעלד-מויז איז עהנליך צו דער הויז-מויז (בילד 35). זי ברענגט דעם מענשען גרויס היזק, ווייל זי מאַכט חרוב די תבואה אויף די פעלדער; זי פֿרעסט אויך אַרבעס, קאַרטאָפֿעל און גרינסען. ס'האָט געטראָפֿען, אַז זיי האָבען חרוב געמאַכט די תבואה אויף אַ אונגע-הויערען שטח און פֿערדאָרבען וועלדער אויף טויזענדער דעסיאַטין,

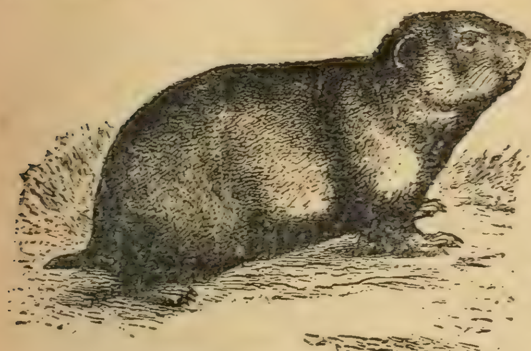


בילד 35. — די געוועהנליכע פֿעלד-מויז.

אַראָפּצופּענדיג די קאָרע פֿון יונגע בוימעלעך און אונטערנאָגענדיג די וואָרצלען און די יונגע שפּראָצונגען. אין יענע ערטער איז די ערד געווען אַזוי צוגראָבען פֿון זייערע לעכער, אַז מען האָט ניט געקאָנט מאַכען אַ טריט, ניט אַרויפֿטרעטענדיג אויף אַ לאָך פֿון אַ פֿעלד-מויז. דער מענש איז לײדער אָהנמעכטיג צו קעמפּפֿען געגען די מזיקים, און ווען ניט די נאַטיר-ליכע פֿיינד פֿון די פֿעלד-מייז, ווי דאָס וויעזעל, דער קראָט, דער אילטיז, וואָלט דער שאָדען געווען נאָך גרעסער.

דער האַמסטער (ХОМЯКЪ). —ער האָט אַ קורצען, דיקען קערפּער, קורצע לאַפּקעס און שאַרפֿע נעגעל. זיין האָר האָט פֿערשיעדענע פֿאַרבען.

פֿין אויבען גרויליך-ברוין, דער קאָפּ רויט-ברוין מיט געלבע און ווייסע פלעקען, דער בויך שוואַרץ, די פֿיס ווייס (בילד 36). ער גראָבט זיך אוים אינ׳ם פֿעלד טיעפֿע לעכער מיט עטליכע אויס-גאַנגען. ער לעבט אין גאַנץ איירָאפּאַ. ער דער-נעהרט זיך מיט אַלערליי פּראָדוקטען, אָבער בשער די תבואָה ווערט צייטיג אויפֿ׳ן פֿעלד, דערנעהרט ער זיך נור מיט קערנער. אויף ווינטער קלייבט ער אויף אין זיין לאָך גרויסע



בילד 36. — דער האַמסטער.

פּאָרראַטען (ביז 25 קילאָגראַם) דערהויפּט פֿון תבואָה-קערנער, אַרבעס, באָב, ווייל דאָס ווערט ניט פֿערדאָרבען. די קערנער ברענגט ער פֿון פֿעלד אין זיינע גרויסע באַקען-טאַשען, וועלכע עפֿענען זיך אינ׳ם מויל. אָבער ווייל ער קאָן ניט אָנקלייבען אַזעלכע גרויסע פּאָרראַטען, וואָס זאָלען איהם קלעקען אויפֿ׳ן גאַנצען ווינטער, פֿערברענגט ער דעם גרעסטען טייל ווינטער אין שלאָף.

דער האַמסטער ברענגט גרויס היזק די פֿעלדער, דערצו פֿערמעהרט ער זיך זעהר שנעל. די נקבה וואַרפֿט צוויי מאָל אין יאָהר צו 6—12 שטיק.

II. די האָז-פֿאַמיליע.

אויף דער אויבערשטער קינבאַק האָבען זיי הינטער צוויי גרויסע בייס-ציינער נאָך צוויי קליינע בייס-ציינער.

דער האָז. — ער צייכענט זיך אויס מיט זיינע לאַנגע אויערען און מיט זיינע לאַנגע הינטערשטע פֿיס (בילד 37). זיינע אויגען זענען גרויס, אָבער זיינע אויגענלידער (לעפֿעלעך) זענען קורצע, וועלכע קענען נור בע-דעקען די אויגען ביז צו העלפֿט. זיין אויבערשטע ליפּ איז איבערגעשפּאָל-טען ווי ביי דער וועווירקע. זיינע הינטערשטע פֿיס זענען כמעט צוויי מאָל לענגער פֿון די פֿאָדערשטע, דעריבער בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג. אויף אַ גלייכען אָרט אָדער באַרג-אַרויף קאָן ער זעהר שנעל לויפֿען, אָבער באַרג-אַראָב קאָן ער ניט לויפֿען, צוליעב זיינע לאַנגע הינטער-פֿיס, און קייקעלט זיך אָפֿט איבער.

דער האָז לעבט אין גאַנץ אײראָפּאַ, אויסער שוועדען און נאָרוועגען. ער גראָבט זיך אין אָפֿענעם פֿעלד אַ לאָך, וועלכֿע איז געווענדעט ווינטער



בילד 37. — דער האָז

צו דער זוניגער זײַט, און זומער צו צפֿון-זײַט. בײַ טאָג שלאָפֿט ער, און בײַ נאַכֿט דערנעהרט ער זיך מיט גראָז, גרינסען פֿון די גערטנער און קאָרע פֿון יונגע בוימער, און אַזוי מאַכֿט ער אָן גרויסע היזקות. אָבער בעזונדערס ליעבט ער קרויט און ריבען. ווינטער מוז ער זיך בענוגענען מיט טרוקענע קאָרע פֿון בוימער.

קײַן פֿעלד-חיה ווערט ניט אַזוי פֿערפֿאָלגט ווי דער האָז. אַלע רויב-חיות און דאָס רוב רויב-פֿויגלעך פֿערפֿאָלגען איהם. אויך דער מענש לויערט אויף איהם, שטעלט איהם שטײַגען אָדער געהט אויף איהם אויף יאַגד מיט'ן ביקס און מיט'ן האַנד. צוליעב זײַן שמאַקהאַפֿט פֿלײַש און זײַן פֿעל, וואָס געהט אויף ביליגע פֿעלצען. ס'איז נאָך אַ וואונדער, וואָס ער איז נאָך דאָ אויף דער וועלט. די נאַטור האָט איהם צו זײַן שוץ געגעבען נור אַ שאַרפֿעס געהער, וואָס לאָזט איהם דערפֿיהלען זײַן פֿײַנד פֿון ווײַטען. ער האַפּט זיך אויף פֿון קלענסטען גערויש. דערויף ווײַזען אונז אויך זײַנע גרויסע אויערען, וועלכֿע קענען זיך לײַכֿט בעוועגען אין אַלע זײַטען. איבערדעם איז זײַן קאָליר אַזוי עהנליך צו דער פֿאַרב פֿון באָדען, אַז אַפֿילו אַ געניטער יעגער געהט טײַלמאָל פֿאַרבײַ נעבען אַ האָז און בעמערקט איהם ניט. ווען דער האָז רוהט, איז די ווײַסקײַט פֿון זײַן בויך און פֿון זײַן קורצען עק גאָר ניט צו בעמערקען. ווען וואָס ס'איז דערשרעקט איהם,

וואַרפֿט ער זיך אויף דער ערד. ווען אָבער ס'איז איהם אונמעגליך זיך פֿערבאָרגען אויף אַזאַ אופֿן, מאַכֿט ער פּליטה מיט גרויסע שפּרונגען.

אָבער די אַלע מיטלען וואָלטען אַלץ ניט געווען גענוג צו פֿערהיטען, ער זאָל אין גאַנצען ניט אויסגעראָטט ווערען פֿון זיינע פֿיעל פֿיינד, ווען ער וואָלט זיך ניט אויסגעצייכֿענט מיט זיין אונגעוועהנליכֿער קראַפֿט זיך צו פֿרוכֿפּערן. די נקבה וואַרפֿט 3—4 מאָל אין יאָהר אין אַ נעסט, וואָס איז אויסגעבעט מיט גראָז און מיט האָר. די העזלעך וואַקסען זעהר שנעל, און אין 15 מאָנאַט אַרום זענען זיי שוין אויסגעוואַקסען.

דער ווייסער האָז. ער האָט קורצע אויערען און קירצערע הינטער-פֿיס. ער לעבט אין צפֿון-אייראָפּאַ און אין די אַלפּען. זומער איז זיין קאָליר עהנליך צו דער פֿאַרב פֿונ'ם באָדען, און אויף ווינטער ווערט ער ווייס. אין אירלאַנד, וואו די פֿאַרב פֿון דער ערד איז גלייך ווינטער ווי זומער, ווערט ער ניט ווייס ווינטער, און אין אויסערסטען צפֿון, וואָס איז אַ גאַנץ יאָהר בעדעקט מיט שניי, בלייבט זיין קאָליר אַ גאַנץ יאָהר ווייס. אַזוי אַרום פּאַסט זיך צו זיין קאָליר צום אַרומיגען קאָליר, וואָס דיענט איהם צום שוץ פֿון זיינע פֿיינד.

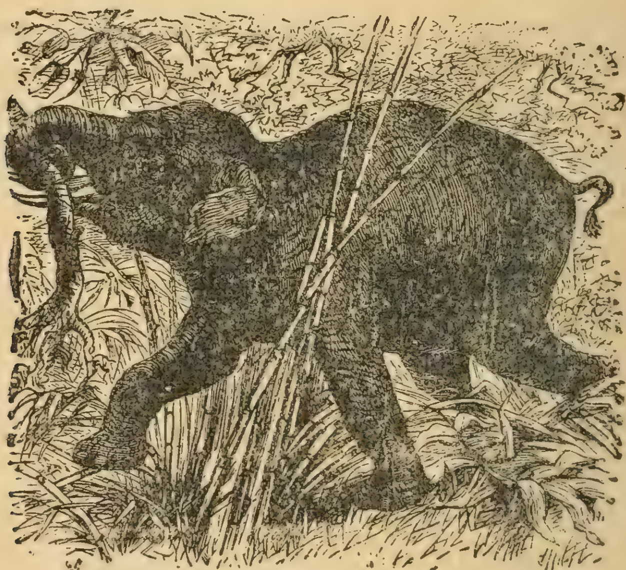
דאָס קאַנינכֿען (קראָליק). — אין ווילדען צושטאַנד געפֿינט ער זיך אין דרום-מערב-קאַנט און אייראָפּאַ. צוליעב זיין שמאַקהאַפֿט פֿלייש און זיין שנעלער פּערמעהרונג (די נקבה געבערט כּמעט יעדען חודש, און האט ביז 60 שטיק אַ יאָהר) האָט איהם דער מענש געמאַכט פֿאַר אַ הויז-חיה'לע. ער גראָבט זיך פֿערצווייגטע לעכֿער אין אַ זאַמדיגען באָדען צו דער זייט פֿון דער זון און געהט אַרויס נור אין אָווענד זוכֿען זיינע נאַהרונג. ווען אַ יונגער קראָליק קעהרט זיך אום צום ווילדען צושטאַנד, בעקומט ער צוריק דעם קאָליר פֿון באָדען, וואָס זיינע אורעלטערן האָבען געהאַט.

צוליעב זייער שרעקליך שנעלעם פֿרוכֿפּערן זיך ווערען זיי טיילמאָל אַנ'אונגליק פֿאַר'ן לאַנד. אַזוי צ. ב., ווען מען האָט זיי אַריינגעפֿיהרט אין אויסטראַליען, וואו זיי זענען פֿריהער ניט געווען, האָבען זיי זיך דאָרטען אַזוי פֿערמעהרט, אַז זיי האָבען בעדעקט געוויסע געגענדען ווי היישרעקען, ווייל דאָרטען איז ניט געווען אַ סך רויב-חיות, וואָס זאָלען קענען אָבהאַלטען זייער אונגעוועהנליכֿע פֿערמעהרונג. אַזוי האָבען זיי חרוב געמאַכֿט די געוויקסען און צוגראָבען די ערד דורך זייערע לעכֿער, אַז ס'איז געוואָרען אונמעגליך אַפֿילו צו האָדעווען בהמות אויף די פֿעלדער, און די איינוואָהנער האָבען געמוזט פֿערלאָזען יענע ערטער. ווי אַ איבערפֿליצונג פֿערשפּרייטען זיי זיך דאָרטען אַלץ ווייטער אין אַנדערע געגענדען. זיי

טהוען אויך אַן גרויס שאַדען די יונגע בוימער, ווייל זיי נאַגען אַרום די קאָרע און צוגראָבען די ערד.

7-טע אבטיילונג – דער העלפאנד.

פאַרהאַן צוויי־ערליי אַרטען העלפאַנדען: דער אינדישער און דער אַפריקאַנישער העלפאַנד. דאָס איז אַ ריעזיגע חיה מיט אַ געוואַלטיג גרויסען קאָפּ און אַ מאַסיווען קערפּער. ער דערגרייכט ביז $3^1/_2$ מעטער די הויך און וועגט איבער 3000 קילאָגראַם. זיינע פיס זעהען אויס ווי גראָבע גרויסע זיילען (בילד 38) און האָבען פינף קורצע פינגער מיט קאָפּיטעס (קלויען).



בילד 38. — דער אינדישער העלפאַנד.

אָבער פון דרויסען זעהען די פינגער ניט קענטיג, ווייל זיי זענען פערוואַקסען אין אַ דיקער ברייטער זויהל, און אויפ'ן פאָדערשטען ענד פון זויהל זעהט מען נור די קאָפּיטעס. זיין פעל איז דיק, מיט קנייטשען, און כמעט אָהן האָר. זיין האַלז איז קורץ און גראָב. זיינע אויערן — גרויסע און אַראָבהענגענדיגע. זיין נאָז איז שטאַרק אויסגעצויגען און בילדעט אַ פליישיגע רעהר (האָבאָט), וועלכע פערנעהמט דעם פּלאַץ פון דער אויבער־

שטער ליפּ, וואָס איז נישטאָ בײַ'ם העלפֿאַנד. די דאָזיגע נאָז-רעהר בעשטעהט דערהויפּט פֿון מוסקעלן, דעריבער איז זי אַזוי בעוועגליך. זי קאָן זיך אויסציהען ביז דער ערד און קאָן זיך צונויפֿציהען. זי קאָן זיך אויך בויגען און ווענדען אין אַלע זייטען. צוליעב דעם איז די הויט פֿון חאָבאָט בעדעקט מיט אַ מאַסע קנייטשען. אויפ'ן ענד פֿון חאָבאָט געפֿינט זיך אַ מין פינגער, מיט וועלכען דער העלפֿאַנד קאָן אָנטאַפּען און אָננעהמען קלײנינקע זאַכען. מיט דער נאָז-רעהר רײַסט ער אָב בלעטער און צווײַגען פֿון די בוימער און טראָגט זיי צום מויל. זי בעזיצט אַ געוואַלדיגע קראַפֿט, זי קאָן אויסרײַסען אַ שטאַרקען בוים מיט די וואָרצלען. מיט'ן נאָז-רעהר ציהט ער אַרײַן וואַסער און גיעסט עס אַרײַן אין'ם מויל, אדער ער בע-שפּריצט זיך דעם קערפּער.

רײַס-צײנער האָט ער אין גאַנצען נישט. בײַס-צײנער האָט ער ניט אין אונטערשטען קינבאַק. דערפֿאַר אָבער דערגרייכען זיינע אויבערשטע בײַס-צײנער אַ געוואַלדיגע גרויס און בילדען לאַנגע עלפֿענבײנער, וואָס שטעקען אַרויס פֿון די זייטען פֿון חאָבאָט. זיי דערגרייכען ביז $1^1/_2$ מעטער די לענג. יעדעס עלפֿענבײן פֿון אַ זכר וועגט ביז 50 קילאָגראַם, בײַ דער נקבה זענען זיי זעהר קלײן אָדער זיי זענען גאָר נישטאָ. די עלפֿענ-בײנער זענען פּוסט ביז העלפֿט. צוזאַמען מיט'ן חאָבאָט דיענען זיי איהם אַלס וואַפֿען געגען זיינע פֿיינד. דאָס עלפֿענבײן צייכענט זיך אויס מיט זיין פֿעסטקייט, און לאָזט זיך לייכט בעאַרבייטען.

צו צוקייען די פֿלאַנצליכע שפּייזען, וואָס בעשטעהען פֿון בלעטער, צווייגען, גראָז א. ז. וו. מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך, דיענען איהם געוואַלדיגע באַק-צײנער, צו איין צאָהן אויבען און אונטען פֿון יעדער זייט אָבער ער איז זעהר גרויס, ביז 40 סענטימעטער די לענג און 10 סענטימעטער די ברייט. ווען די צײנער רייבען זיך אָב פֿון לאַנגען געברויך, וואַקסען אַרויס פֿון אונטער זיי אַנדערע צײנער, וועלכע רוקען זיך פֿאָר-ווערטס און פֿערנעהמען צום סוף דעם אָרט פֿונ'ם אָבגעניצטען צאָהן. אין זיין גאַנצען לעבען בייט זיך אַזוי דער באַקצאָהן פֿון 6 ביז 8 מאָל. אָבער זיינע בײַס-צײנער (די עלפֿענבײנער) וואַקסען דאָס גאַנצע לעבען נאָכ-אַנאַנד.

דער אינדישער העלפֿאַנד לעבט אין די געדיכטע אורוועלדער פֿון אינדיען און פֿון די דערבייאיגע אינזלען צײלאָן, סומאַטראַ און באָרנעאָ. אין אַזעלכע געדיכטע, אונדורכדרינגליכע וועלדער קאָנען נאָר לעבען אַזעלכע חיות, וואָס קאָנען זיך מאַכען אַ וועג קלעטערנדיג פֿון איין בוים אויפ'ן

אנדערן, פון איין צווייג אויף דעם אנדערן, אדער גאנץ קליינע חיה'לעך, וואס קאנען דורכקריכען אויף דער ערד, צווישען די פערפלאכטענע בוימער, אדער נור אזעלכע ריעזען ווי דער העלפאנד, וועלכער קאן זיך דורכטרעטען א וועג דורך די געדיכטע וועלדער, א דאנק זיין אונגעהויער שווערען קערפער, זיינע שווערע פיס און זיין קרעפטיגען חאבאט. די העלפאנדען לעבען סטאדעס-ווייז, פון 20—30 שטיק. דער אנפיהרער איז געוועהנליך דער גרעסטער, שטארקסטער זכר. אפט אונטערנעהמען זיי וויטע רייזען צו זוכען זייער נאהרונג. דאן געהען זיי דורך שמאלע שטעגלעך, וועלכע זיי טרעטען אליין אויס, אדער וואס אנ'אנדער סטאדע העלפאנדען האט שוין פריהער אויסגעטראטען. דארטען, אין די וועלדער, בעלי-בת'ען זיי גאנץ פריי, ווייל זיי האבען פאר קיין חיה ניט וואס מורא צו האבען. זיי מארשירען זיך פריידליך, רוהיג געהען זיי זיך פונאנדער אין וואלד צו שטילען זייער הונגער און אויך גאנץ פריידליך באדען זיי זיך אדער רוהען אין קיהלען שאטען פון וואלד. ווי אמת'ע בעלי-בתים אין הויז, ווייסען זיי יעדעס וועגעל און שטעגעל אין דער אונדורכדרינגליכער געדיכטקייט פונ'ם וואלד.

דער העלפאנד איז א פריעדליכע בהמה, ווי אלע גראז-עסענדע בעלי-חיים. אבער ווען א גאנצע סטאדע העלפאנדען רייסען זיך אריין אין א פלאנטאציע, מאכען זיי אלץ חרוב. ווען ער דערזעהט א מענשען אנטלויפט ער געוועהנליך, אבער ווען ער פאלט אריין אין א פערצוויפעלטע לאגע, שפרייט ער אויס זיינע גרויסע אויערן, לאזט ארויס א קול ווי פון א טרומייט און ווארפט זיך מוטיג אויף זיין פיינד. ער בעמיהט זיך דאן איהם צו חאפען מיט'ן דער נאז-רעהר און צוטרעטען מיט זיינע פיס.

דער העלפאנד איז א פערשטענדיגער בעל-חיים און אין אינדיען געוועהנט איהם דער מענש לייכט איין צו זיך, דעריבער הרג'עט מען איהם דארטען ניט, נאר מען זוכט איהם צו חאפען און צו בענוצען ווי א הויז-בהמה צום פאהרען און צו טראגען משאות. א דערוואקסענער העלפאנד קאן טראגען ארום 700 קילאגראם (60 פוד). פארצייטען האט מען דעם העלפאנד געברויכט צו מלחמה. דער העלפאנד לעבט איבער 100 יאהר.

דער אפריקאנישער העלפאנד איז נאך גרעסער פאר'ן אינדישען און צייכענט זיך אויס מיט זיינע אונגעוועהנליך גרויסע אויערן און לענגערע עלפענביינער. ער בעוואהנט די וועלדער און סטעפעס פון צענטראל-אפריקא. אבער אין גיכען וועט ער מסתמא אינגאנצען פער-

שווינדען, ווײַל מען הרג׳עט זײ אױם מאַסענווײַז, צוליעב זײערע גרױסע צײַנער.

ס׳איז געווען אַ צײַט, וואָס די צאָהל מינים פֿונ׳ם העלפֿאַנד איז געווען אַ סך גרעסער, און זײ האָבען געלעבט אומעדום אויף דער ערד. דאָס בעווײַזען אונז די בײנער און די צײנער פֿון אַ פֿערשטײנערטען העלפֿאַנד, וואָס מען געפֿינט אין דער ערד, אינ׳ם צפֿונ׳דיגען האַלב-קוגעל. דאָס איז דער אַזױ-גערופֿענער מאַמאָנט. אין סיביר, וואו דער אונטער-באָדען בלײַבט אַ גאַנץ יאָהר פֿערפֿרױרען, האָט מען עטליכֿע מאָל געפֿונען אין דער ערד קערפּער פֿון מאַמאָנטען, וואָס זענען נישט צופֿאַלען.

אַנדערע אויסגעשטאָרבענע ריעזען פֿון בעלי-חיים, וואָס זענען קרובים צום העלפֿאַנד, זענען די מאַסטאָדאָנטען, וועלכֿע מען געפֿינט אויך אין דער ערד. אַנדערע פֿון זײ האָבען געהאַט בײַס-צײנער אויך אין דעם אויבער-שטען קינבאַק.

8-טע אבטיילונג—בעלי־חיים מיט קאפּיטעם.

צו דער אָבטײלונג געהערען פֿערד, חזירים, קעמעל, אָקסען, ציגען, שעפּסען, הירשען. זײער הױפּט-סימן איז, וואָס דאָס לעצטע געלענק פֿון זײערע פֿינגער זענען בעדעקט מיט אַ האַרטען האָרנ-אַרטיגען שײדעל, ווי אַ שוך. זײ דערנעהרען זיך אַלע מיט פּלאַנצליכֿע שפּײַזען, דעריבער האָבען זײ פֿיעל ברײטע באַק-צײנער, וועלכֿע זענען פֿעהיג צו צורײַבען די פּלאַנצ-ליכֿע שפּײַז, און אַ גרױסען מאָגען מיט לאַנגע קישקעס, וואָס דאַרפֿען אַרײַננעהמען און פֿערדױען אַ סך נישט קײן נעהרענדיגע שפּײַז. זײערע קינ-דער זענען פֿון געבױרען אָן אַזױ ענטוויקעלט, אַז זײ קענען שױן גלײַך נאָכֿלױפֿען זײער מוטער.

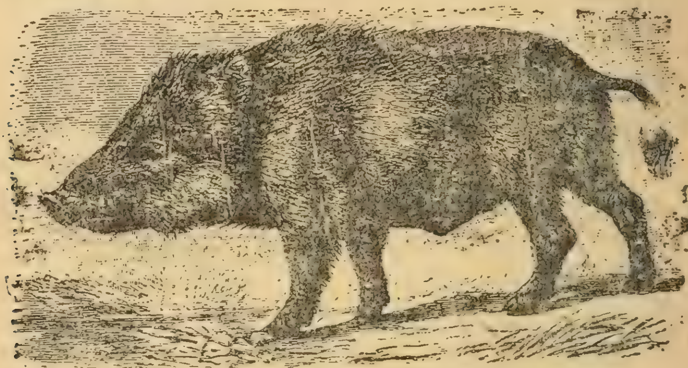
סך הכל זענען פֿאַרהאַן 250 מינים פֿון די בעלי-חיים. בײַ די מינים, וואָס לעבען איצט, פֿעהלט דער ערשטער פֿינגער אויף די פֿאָדערשטע און אויף די הינטערשטע פֿים. לױט דער ענטוויקלונג פֿון די איבעריגע פֿינגער, טײלט מען זײ אײַן אין צוויי אונטער-אָבטײלונגען: פּאָרפֿינגעריגע און אומפּאָרפֿינגעריגע.

די ערשטע ווערען נאָך געטײלט אין מעלי-גרה׳דיגע (ווידער-קײַענדיגע) און נישט-מעלי-גרה׳דיגע.

א) די פּאר=פינגעריגע.

1. די נישט=מעלי־גרה'דיגע.

דער ווילדער חזיר.--ער לעבט אין טיעפֿע וועלדער און אין זומפּיגע ערטער (בילד 39) זיין קערפּער איז גוט צוגעפּאַסט צו אַזאַ לעבען.



בילד 39. — דער ווילדער חזיר.

זיין הויט איז אַ שטאַרקע און דיקע, בעדעקט מיט האַרטע האָר, וואָס בעשיצט גוט זיין קערפּער ביים דורכקריכען דורך דער געדיכטקייט פֿונ'ם וואַלד. אונטער זיין הויט געפֿינט זיך אַ דיקער פּלאַסט פֿון פֿעטס, וואָס בעשיצט איהם געגען קעלט און פֿערלייכטערט איהם דאָס שווימען. זיין קאָפּ איז גרויס און אויסגעצויגען אין אַ שפּיציגע מאָרדע, מיט וועלכער ער גראָבט אין דער ערד צו זוכען זיין שפּייז. זיין גערוך-געפֿיהל איז זעהר שאַרף, זיינע אויגען זענען קליין (זיין אויג איז נישט שאַרף). אויף יעדען פֿוס האָט ער פֿיער פֿינגער, פֿון וועלכע נור די צוויי מיטעלע בעריהרען די ערד, די פֿינגער זענען טיעף פֿונאַנדערגעשפּאָלטען און קענען זיך ברייט אויסשפּרייטען. דאָס איז וויכטיג פֿאַר איהם ביים געהן אויף אַ זומפּיגען אָרט: ווען די מיטעלע פֿינגער הויבען אָן אַריינצוזינקען אינ'ם זומפּ, בעריהרען די אַנדערע צוויי קלענערע פֿינגער די ערד און גיבען דעם פֿוס אַ גרעסערען שטיצפּונקט און ער זינקט נישט טיעף אַריין.

דער חזיר עסט אַלצדינג; ער דערנעהרט זיך מיט חזיר-ניס (זשאָלודעס), שוועמלעך, מיט וואָרצלען פֿון געוויקסען און אויך מיט ווערים. ער פֿרעסט אויך אַ פּגר. זיינע ציינער זענען אויך אָנגעפּאַסט דערצו. די 4 פֿאָדערשטע באַק-ציינער זענען שפּיציג, ווי ביי אמת'ע רויב-חיות, און די דריי הינטער-

שטע — זענען ברייט און מיט טעמפּע פּיקעלעך, ווי ביי אמת'ע גראָז-עסענדיגע בהמות. זיינע ריים-ציינער, בעזונדערס ביים זכר, שטאַרצען אַרויס. זיי זענען זעהר שטאַרק. מיט זיי גראָבט ער אַרויס פֿון דער ערד די וואָרצלען און בעשיצט זיך אויך געגען זיינע פֿיינד. מיט איין ביס פֿון זיינע ציינער קאָן ער צוריייסען אַ הונד. די יאַגד אויף'ן ווילדען חזיר איז געפֿעהרליך, ווייל ווען ער איז פֿערוואונדעט, שלאָגט ער זיך מיט אַ מורא'דיגען כח, און מיט זיינע ציינער קאָן ער מאַכען טויטליכע וואונדען.

דער ווילדער חזיר לעבט אין מיטעל-און דרום-אייראָפּאַ, אין אַזיען און אין צפון-אַפֿריקאַ. זיי לעבען באַנדעס-ווייז, ביי טאָג בעהאַלטען זיי זיך, און ביי דער נאַכט געהען זיי אַרויס זוכען זייער נאַהרונג.

פֿון דעם ווילדען חזיר שטאַמען אַרויס די פֿערשיעדענע מינים הויז-חזירים, וועלכע דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט אין אַ משך פֿון טויזענדער יאָהרען. דער הויז-חזיר אונטערשיידעט זיך פֿון ווילדען חזיר דורך זיין קירצערען קאָפּ און זיינע קלענערע ריים-ציינער און מיט זיינע אַראָבהענגענדיגע אויערן.

דאָס חזיר-פֿלייש איז אָפֿט געפֿעהרליך פֿאַר'ן מענשען, ווייל עס איז אָפֿט אָנגעשטעקט מיט טריכינען און סאָליטערען (אַזעלכע ווערים, וואָס נעהען דורכ'ן חזיר-פֿלייש אַריבער אין דעם מענשענס מאָגען).

דער בעהעמאָט (בהמות) **אָדער היפּפּאָפּאָטאַם**, **אָדער ניל-פֿערד** (בילד 40). ער לעבט נאָר אין די טראָפּישע אַפֿריקאַנער



בילד 40. — דער היפּפּאָפּאָטאַם (בעהעמאָט).

גרויסע טײַכן. ער איז אַ ווײַטער קרוב פֿונ'ם חזיר, אָבער ער איז פֿיעל גרעסער פֿונ'ם חזיר (ביז 5 מעטער לאַנג). ער לעבט דערהויפּט אין וואַסער און פֿערלאָזט עס ניט גערן, נאָר אין אויסערסטען פֿאַל. דאָס גאַנצע געבוי פֿון זײַן געוואַלדיגען קערפּער איז צוגעפּאַסט צו אַ לעבען אין וואַסער. אַזאַ שווערער קערפּער, וואָס איז אַ סך אונגעלומפּערטער פֿאַר אַלע אַנדערע ריעזען-חיות, קאָן זיך פֿרײַ און שנעל בעוועגען נור אין וואַסער, ווײַל דאָס וואַסער האַלט אונטער אַ טײַל פֿון זײַן געוויכט (פֿערגלײַך מיט'ן וואַלפֿיש). זײַנע קורצע פֿיס האָבען פֿיער פֿינגער, וועלכע זענען פֿערבונדען מיט אַ שווים-הייטעל, און זײ דיענען איהם ווי רודערס. זיין האַלז איז קורץ, ווי בײ אַלע זויג-חיות, וועלכע לעבען אין וואַסער. ער שווימט זעהר גוט. ער קאָן זיך אונטערטונקען און בלייבען אונטער'ן וואַסער 5 מינוט. ביים אונטערטונקען פֿערמאַכען זיך זיינע נאָזלעכער און זיינע אויערן. ער דערגעהרט זיך מיט וואַסער-געוויקסען, וועלכע ער רייסט אויס מיט'ן וואָרצעל מיט זיינע גרויסע פֿאָדער-ציינער (זיינע רייס-ציינער גיבען אַ טייערען ביין). ביי דער נאַכט געהט ער אַרויס פֿון וואַסער און מאַכט אָן אַ חורבן אין די פֿעלדער און פּלאַנטאַציעס.

2. די ווידערקייענדיגע בהמות (מעלי-גרה).

זײַערע הויפּט-סמנים: אויפֿ'ן אויבערשטען קינבאַק האָבען זײ געוועהנליך ניט קײַן בײס-צײַנער און ניט קײַן רײַס-צײַנער. זײַער שפּײַז קײַען זײ נאָך אַמאָל איבער (זענען מעלי גרה). זײַער מאָגען בעשטעהט פֿון פֿיער אָבטײַלונגען. דאָס רוב האָבען זײ הערנער. זײַער קערפּער איז בעדעקט בײַ מאַנכע מיט האַרטע, בײַ אַנדערע מיט ווייכע האָר.

1-טע פֿאַמיליע. די מעלי-גרה מיט פּוסטע הערנער.

דער אָקס און די קוה. — אין ווילדען צושטאַנד לעבען זײ אין גרויסע סטאַדעס אונטער דער אָנפֿיהרונג פֿון אַן אַלטען אָקס. און אַ דאַנק זײער סאָציאַלען לעבען, קאָנען זײ זיך מיט ערפֿאָלג פֿערטײדיגען געגען די רויב-חיות. אין ווילדען צושטאַנד, ווען זײ זענען אויף זיך אַלײן אָנגעוויזען, בעזיצען זײ שאַרפֿע חושים. זײַערע אויגען זענען גרויס און ווײַטזיכטיג. זײַערע אויערן — שטעהענדיג און זעהר בעוועגליך. אָבער אין צושטאַנד פֿון הויז-בהמות, ווען זײ האָבען ניט צו זאָרגען וועגען זײַער זיכערקײט און וועגען נאַהרונג, פֿערליערען זײ פֿיעל פֿון דער שאַרפֿקײַט פֿון זײַערע חושים. ס'בלײַבט נאָר בײַ זײ אַ שאַרפֿער חוש-הריח, וועלכער העלפֿט זײ צו אונטערשײדען די גוטע געוויקסען פֿון די גיפֿטיגע. זײַערע נאָז-לעכער זענען

ברייט און שטענדיג פּיכּט, און אַ פּײַכטע נאָז פיהלט בעסער דעם ריח.

די גרויס און דער קאָליר פון די קוה איז זעהר פערשיעדען, ווי דאָס קומט פאָר ביי אַלע הויז-בהמות, וועלכע דער מענש האָדעוועט פון אור-אַלטע צייטען אָן. דער קערפּער איז ברייט ווי אַ טון. דאָס קומט פון גרויסען מאָגען, וועלכער דאַרף אַריינגעהמען אין זיך זעהר אַ גרויסע מאָס שפּייז, ווייל פלאַנצענשפּייז איז וועניגער נאַהרהאַפט פון פליייש-שפּייז. דער עק איז לאַנג און אין זיין ענד האָט ער אַ בינטעל האָר, וועלכער דיענט אָבצוטרייבען די פליעגלען. די פיס האָבען צוויי פינגער בעדעקט מיט קאָפּיטעס. פון ביידע זייטען זיצען נאָך צוויי ניט-דערוואַקסענע פינגער, וועלכע דערגרייכען ניט ביז דער ערד. דער שטערן איז פלאַך און ברייט; ביים אָקס ברייטער ווי ביי דער קוה.

אַלס וואָפען זיך צו פערטיידיגען דיענען זיי די הערנער. אינוועניג זענען זיי פוסט און אָנגעטהון ווי אַ שיידעל אויף גרויסע ביינערנע אויסוויקסען פון שטערן-ביין. די דיקע ביינער פון שאַרבען ביי די האָרנבהמות קאָנען פערטראָגען די שטאַרקסטע קלעפּ, און זייערע געניק-מוסקעלן זענען די שטאַרקסטע פון גאַנצען קערפּער. דעריבער קאָנען זיי זיך אַזוי גוט פערטיידיגען מיט די הערנער. דעריבער אויך, ווען מען געברויכט די האָרנ-בהמות צום אַקערן, אָדער צום פיהרען משאות, לעגט מען אַרויף דעם יאָך אויפ'ן שטערן אָדער אויף די הערנער.

די צונג ביי דער קוה איז אַ לאַנגע און אין שטרייפען (פּאַסיקלעך). זי דיענט איהר אָנצוהאַפען דאָס גראָז. דאָס ציינער-סיסטעם איז גיט פערפילט. אין דעם אויבערשטען קינבאַק איז נישטאָ ניט קיין ביים-ציינער, ניט קיין רייס-ציינער, דערפאַר אָבער איז דאָס צאָהן-פליייש אויף דעם אָרט דיק און פערהאַרטעוועט. אין דעם אונטערשטען קינבאַק פון פאָרענט זענען פאַרהאַן 8 גאַנצע גלייכע ציינער, וועלכע האָבען די פאָרם פון ביים-ציינער, אָבער פון זיי זענען נאָר די 6 מיטעלע ביים-ציינער, די צוויי אָבער פון דער זייט זעניזן רייס-ציינער, וועלכע האָבען אַ פאָרם עהנליך צו ביים-ציינער. צווישען די פאָדערשטע ציינער און די באַק-ציינער איז אַ לאַנגער צווישענשייד. די באַק-ציינער, פון יעדער זייט אויבען און אונטען צו 6, — זענען ברייט, פיערקאַנטיג מיט קנייטשען פון עמאַיל אויף דער אָבערפלאַך. ביים צוקייען און צומאָלען פון דער פלאַנצליכער שפּייז בעוועגט זיך דער אונטערשטער קינבאַק פון איין זייט צו דער אַנדערער. בשעת די קוה פיטערט זיך, האַפּט זי מיט'ן לאַנגען צונג אַ בינטעל גראָז, דריקט צו מיט די אונטערשטע ביים-ציינער צו דעם דיקען פערהאַרטעווטען צאָהן-פליייש פון אויבערשטען קינבאַק און

דייסט עס אָב. זי קאָן אויך אָבצופּען קורצע גראָז מיט די ציינער אַליין, אָהן דער צונג.

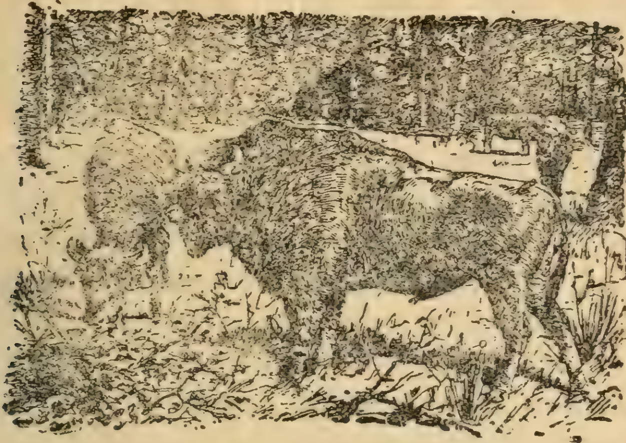
די קוה איז מעלה־גרה, ד. ה. זי האָט די טבע אַרויפצוברענגען נאָכ־אַמאָל די שפּייז פֿונ׳ם מאָגען און זי ווידער צו צוקייען. איהר מאָגען איז דעריבער אויך אַנדערש געבויט און בעשטעהט פֿון פֿיער אָבטהיילונגען. צוערשט שלינגט זי אַרונטער די שפּייז, כמעט נאָך גאָר ניט צוקייט, נור בענעצט מיט שפּייעכטס, אין די ערשטע און גרעסטע אָבטהיילונג, וועלכע הייסט פּאַנסען. אין אַ געוויסע צייט אַרום, געהט די שפּייז אַריבער אין די אַנדערע און קלענערע אָבטהיילונג, וועלכע הייסט די הזיב (ווייל איהרע וואַנדטלעך זעהען אויס ווי געפלאָכטען). אַז זי האָט זיך גוט אָנגעגעסען, לעגט זי זיך רוהען, און די שפּייז, וואָס איז שוין איצט גענוג דורכגע־ווייקט געוואָרען, געהט אַרויף שטיקלעכווייז צוריק אין מויל, וואו זי ווערט נאָכאַמאָל גוט צוקייט, און ווערט ווידער אַראָבגעשלונגען און געהט אַריין דירעקט אין די דריטע אָבטהיילונג פֿונ׳ם מאָגען, אָדער ביכעל (ווייל זי האָט אויף איהר וואַנדטעל אַ סך קנייטשען ווי די בלע־טער פֿון אַ בוך). פֿון דאָרטען געהט די שפּייז אַריבער אין די פֿירטע אָבטהיי־לונג, — אָדער דער לאַב־מאָגען, וואו די אמת׳ע פֿערדויאונג קומט פֿאָר, ער הייסט אויך קעז־מאָגען, ווייל אין איהם געפֿינט מען ביי אַ קאַלב אַ שטאָף (קעז־לאַב), וואָס ווערט געברויכט צו מאַכען פֿון מילך קעז. אַ דאַנק איהר טבע ווידער צו צוקייען די שפּייז, פֿערשפּאָרט די בהמה אַ סך צייט און כחות אויף צו קייען בשעת׳ן פֿיטערן. ווען זי וואָלט געמוזט בשעת׳ן פֿיטערן צוקייען דין אַזאַ מאַסע שפּייז, וואָלט זי געברויכט פֿערברענגען אויפ׳ן פֿיטערן אַ סך מעהר צייט, אָבער איצט האָט זי נאָר אָנצופֿילען די ערשטע גרויסע אָבטהיי־לונג פֿונ׳ם מאָגען, דאַמאָלס לעגט זי זיך אַוועק און קייט־איבער רוהיג איהר עסען.

אונזערע הויז־אָקסען שטאַמען פֿון די ווילדע אָקסען, וואָס האָבען אַמאָל געלעבט אין אייראָפּאַ, נאָך ביז׳ן מיטעל־אַלטער, און וועלכע זענען דערנאָך אין גאַנצען פֿערשוואונדען.

אַמאָל איז אויך געווען פֿערשפּרייט אין אייראָפּאַ אַנ׳אַנדער מין אָקס — דער אזיעראָקס (зубръ), דער גרעסטער בעל־חי אין אייראָפּאַ, אַרום 4 מעטער לאַנג (בילד 41). איצט איז פֿון איהם געבליעבען נור אַ קליינע צאָהל אין ביעלאָוועזשער וואַלד, ביי ביאַליסטאָק, און אין קאַווקאַז. די רעגיערונג בעשיצט איהם און זאָרגט אויך פֿאַר זיינע נאַהרונג.

אויך אַנ׳אַנדער ווילדער אָקס האָט אַמאָל געלעבט אין אייראָפּאַ,

וואו ער איז שוין יעצט אין גאַנצען פֿערשוואונדען, דאָס איז דער ביזאָן, וואָס איז ענהליך צו דעם אויעראָקס. אויך דער אַמעריקאַנער ביזאָן,



בילד 41. דער אייראָפּעאישער ביזאָן (зубръ).

וואָס האָט אַמאָל בעוואָהנט מיט זיינע אונצעהליגע סטאַדעס די פּלאַכען פֿון צפֿון-אַמעריקאַ, איז פֿון די אייראָפּעאישע איינוואַנדערער כמעט אין גאַנצען אויסגעראָטט געוואָרען. מערקווירדיג איז, וואָס אין דרום-אַמעריקא זענען קיין אָקסען גאָר ניט געווען, בשעת מען האָט זי ענטדעקט.

פֿון אַנדערע אָקסען איז מערקווירדיג דער טיבעטישער אָקס יאַק, ביי וועלכען עס לאָזען זיך אַראָב געדיכטע, לאַנגע האָר פֿון די זייטען ביז צו דער ערד, ווי אויך די אַפֿריקאַנישע און אינדישע ביפֿעלן.

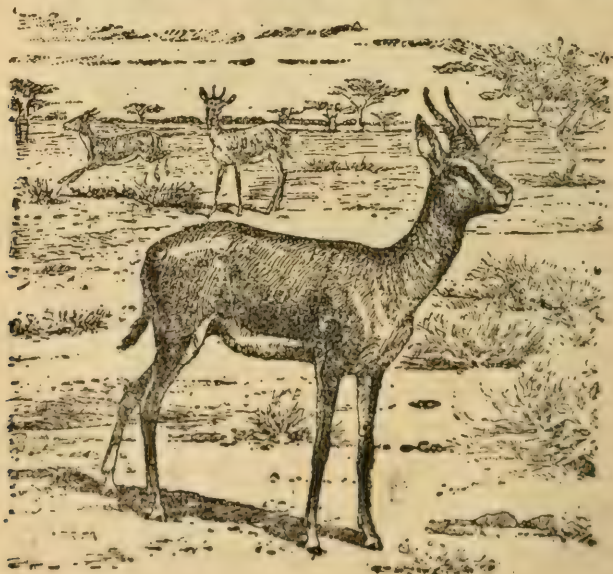
נאָך דער קוה זענען דער שעפּס און די ציעג די וויכטיגסטע הויז-בהמות.

אונזער הויז-שעפּס שטאַמט פֿון די ווילדע שעפּסען, וועלכע וואָהנען אין די בערגיגע לענדער (די אַלפּען). אין די טאָלען לעבען נור די הויזליכע שעפּסען. די הויזליכע שעפּסען האָבען פֿערלאָרען די גוטע אייגענשאַפֿטען פֿון די ווילדע שעפּסען: די לעבהאַפֿטיגקייט, דעם שכל, דעם פֿערשטאַנד אויסצומיידען די געפֿאַהר, און זענען געוואָרען טעמפּ און שרעקענדיג. ביי אַ שרעק ווערען זיי ווי געלעהמט און, ניט וויסענדיג, וואָס צו טהון, וואַרפֿען זיי זיך אַליין אַריין אין אַ אָפֿענע געפֿאַהר. פֿון די ווילדע שעפּסען האָבען זיי נור בעקומען בירושה זייער פֿעהיגקייט צו קלעטערן אויף די העכסטע בערג. דער שעפּס בענוצט זיך מיט דער אָרימסטער שפּייז. ס'איז פֿאַרהאַן

אַסך מינים שעפּסען. די בעסטע וואָל גיט דער מערינאָס- און דער עלעקטאָראַל-שעפּס, דאָס בעסטע פלייש — דער ענגלישער שעפּס און די בעסטע שמאַלץ — דער שעפּס מיט'ן גראָבען עק.

די ציעג. — די ווילדע ציעג לעבט אויך, ווי דער ווילדער שעפּס, אויף הויכע בערג. די נקבות און די יונגע ציגעלעך געהען אַרום אין קליינע סטאַדעס אונטער דער אָנפיהרונג פון אַנ'אַלטען זכר, אָבער די אַלטע זכרים בלאָנדזשען אַרום איינציגווייז. ביי דער נאַכט, און אין אַ קאַלטען ווינטער, לאָזען זיי זיך אַראָב אין טאָל זוכען נאַהרונג. זיי ליעבען דער־הויפּט זאַפטיגע פלאַנצען און זענען גרויסע נאַשערס אויף זאַלץ. פון זייערע חושים איז שוואַך דאָס אויג, אָבער דער חוש-הריח און בעזונדערס זייער געהער איז זעהר שאַרף. די ציעג איז לעבהאַפט, פלינק און גע־שיקט, און אויך די הויז-ציעג האָט די זעלבע טבע. די בעסטע וואָל גיעט די אנגאָראַ-ציעג און די קאַשעמיר-ציעג. זיי גיעבען אַלאַנגע, זיידיגע וואָל, פון וועלכער מען פאַבריצירט די פיינסטע שטאָפען. די ציעג איז אויך ניצליך מיט איהר מילך, זי ווערט אויך גערופען „דעם אָרעמאַנ'ס קוה".

די אַנטילאָפּען לעבען דערהויפּט אין די סטעפּעס און מדבריות פון אַפריקאַ. צו זיי געהערט די גאַזעל (בילד 42). איהר קאָליר איז



בילד 42. — די גאַזעל.

אַזוי עהנליך צו דער פֿאַרב פֿון דער וויסטעניש, אַז אַפֿילו דאָס געניטע
אויג פֿון די אײַנוואָהנער פֿונ'ם מדבר בעמערקט זי מיט מיה, ווען זי־
לענט זיך אַוועק אָברוהען, אָנשפּאַרענדיג זיך אין אַ שטײַן. אַ דאַנק איהר־
צאַרטען שלאַנקען קערפּער און איהרע לאַנגע אָבער שטאַרקע פֿיס, קאָן זי־
לויפֿען געשווינד ווי דער ווינד, און דאָס גיעט איהר די מעגליכקײַט אויס צוזוכען
שפּײַז אַפֿילו אין די אָרעמסטע געגענדען פֿון איהר הײם־לאַנד (צפֿון־אַפֿריקאַ,
אַראַביען און סיריען) און אויך צו אַנטלויפֿען פֿון די רויב־חיות פֿונ'ם מדבר.

די אײַנציגע אײראָפּעאישע אַנטילאָפּע איז די **געמזע** (בילד 43).



בילד 43. — די געמזע אין לויפֿען.

זי וואָהנט אין די הויכע בערג פֿון די אַלפּען, די פּירענעען, די אַברוצען,
די קאַרפּאַטען, באַלקאַנען און קאַווקאַז. זי קלעטערט אַרויף אַזוי הויך אויף
די בערג, ביז וואַנען ס'וואַקסט נאָך גראָז. אויף אַזעלכע פֿעלזען פֿונ'ם
באַרג, וואו אַ מענש קאָן שוין ניט דערגרייכען, קלעטערט זי אַרויף ווי
פֿליהענדיג. אַ שמאָלער פּאַס פֿון אַ פֿעלז, וואָס ס'איז נור ברייט ווי אַ

האַנד, איז פֿאַר איהר גענוג צו געהן. אויף אַ שטעהעדיגע וואַנד פֿון אַ באַרג ביז 4 מעטער הויך קלעטערט זי אַרויף אַזוי לייכט, ווי זי שפּרינגט אַריבער אַ שפּאַלט פֿון 7 מעטער ברייט. איהרע קורצע געלב-ברוינע האָר פֿון זומער ווערט ווינטער געדיכט, לאַנג און שוואַרץ. ווען די סטאַדע לעגט זיך אָברוהען אין אַנ'אָרט, פֿון וואַנען ס'זעהט זיך די אומגעגענד, בלייבען עטליכע געמזען אַלס וועכטער, און ווי נאָר ס'הערט זיך אַ פֿער-דעכטיג גערויש, געבען זיי אַ פּייף, און די גאַנצע סטאַדע מאַכט פּליטה.

II-טע פֿאַמיליע. דער הירש.

דער הירש קאָן דיענען אַלס פֿאָרשטעהער פֿון דער פֿאַמיליע (בילד 44). די הירשען צייכנען זיך אויס מיט זייערע לאַנגע, האַרטע, ביינינע, פֿער-



בילד 44. — דער עדעל-הירש.

צווייגטע הערנער. זיי זיצען אויף קורצע אויסוואוקסען פֿון די ביינער אויפ'ן שטערן און זענען פֿון דרויסען ניט בעדעקט מיט אַ האָרנדיגען פּלאַסט. זיי זענען פֿאַרהאַן נור ביי'ם זכר. אָבער ביי'ם צפֿונ'דיגען הירש, אָדער רענטהיער, זענען די הערנער אויך פֿאַרהאַן ביי דער נקבה. די הערנער וואַקסען ניט אויס ביי'ם הירש איינמאָל אויף אַלע מאָל, ווי ביי דער קוה צ. ב., נור זיי פֿאַלען אראָב יעדעס יאָהר און וואַקסען אויס פֿון דאָס ניי. אַזוי קומט אויס דעם הירש צו בלייבען אַ געוויסע צייט אָהן הערנער.

אין אָנהויב פֿריהלינג פֿאַלען די הערנער אָב און ס'בלייבען נור די ביינערנע אויסוואוקסען פֿונ'ם שטערן, באַלד אָבער הויבען זיי אָן ווידער צו וואַקסען, און אין 2—3 מאָנאַט אַרום זענען זיי שוין פֿאַרטיג. פֿריהער זענען זיי ווייך און בעדעקט מיט אַ האָריגער הויט, אָבער ביסלעכֿווייז ווערען זיי פֿער־האַרטעוועט, די הויט ווערט פֿערטריקענט, און דער הירש רייסט זי אַראָב, רייבענדיג זיך מיט די הערנער אָן די בוימער.

אין ערשטען יאָהר וואַקסען אויס נור איינפֿאַכֿע נישט פֿערצווייגטע הערנער. אויפֿ'ן אַנדערן יאָהר פֿאַלען זיי אָב און אויף זייער שטעל וואַק־סען אויס נייע הערנער, אָבער שוין מיט צוויי צווייגען. אויפֿ'ן דריטען יאָהר ווערען ביידע צווייגען פֿערדאָפּעלט און עס בעוויזט זיך אַ נייער צווייג און אַזוי ווייטער. דאָס אָנוואַקסען פֿון די צווייגען פֿון יאָהר צו יאָהר דויערט אַזוי לאַנג, ביז די הערנער דערגרייכֿען זייער ענדגילטיגע גרויס.

נאָכֿפֿאָרשענדיג די געשיכֿטע, ווי דער הירש האָט זיך ענטוויקעלט אויף דער ערד, זעהט מען, אַז אין די עלטסטע ערד־פּלאַסטען געפֿינען זיך איבעררעשטען פֿון אויסגעשטאָרבענע מינים הירשען מיט איינפֿאַכֿע, נישט פֿערצווייגטע הערנער, דערנאָך אין די יונגערע ערד־פּלאַסטען גראָבט מען אויס רעשטען פֿון הירשען מיט הערנער פֿון צוויי צווייגען, און אין נאָך יונגערע געפֿינט מען סקעלעטען פֿון הירשען מיט אַלץ מעהר און מעהר פֿערצווייגטע הערנער. עס קומט אויס, אַז אין לעבען פֿון יעדען הירש חזר'ט זיך איבער די זעלבע געשיכֿטע, וועלכע זיינע אורעלטערן האָבען דורכגעמאַכֿט אין אַ משך פֿון אַ סך דורות אין די פֿערגאַנגענע עפּאָכֿען פֿון דער ערד־געשיכֿטע.

די פֿערשיעדענע מינים הירשען זענען פֿערשפּרייט אין אייראָפּאַ, אַזיען און אַמעריקאַ, אָבער זיי געפֿינען זיך בכלל נישט אין אויסטראַליען און אויך אין דרום־אַפֿריקאַ.

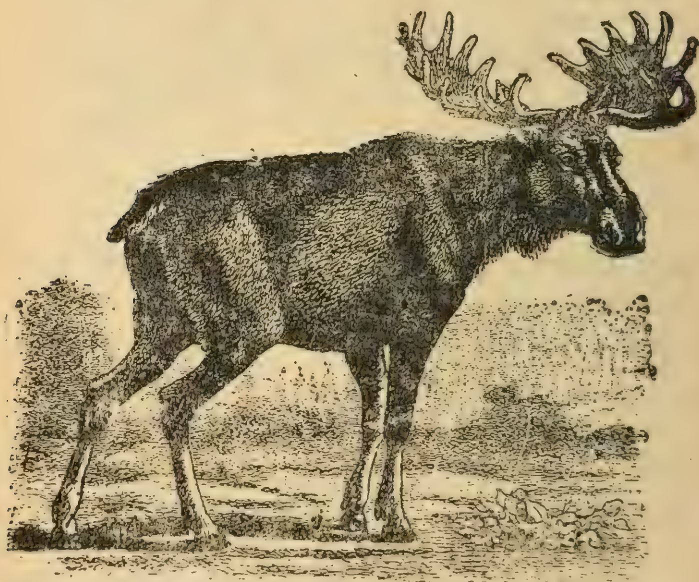
די הירשען לעבען אין וועלדער. דערהויפּט אין אַזוינע מיט הויכֿע בוימער, וואו זייערע הערנער זאָלען זיך ניט קאָנען פֿערטשעפּען. זיי דער־נעהרען זיך מיט גראָז, בלעטער און פֿרישע קאָרע פֿון בוימער. זיי ברענ־גען דעריבער פֿיעל שאָדען די וועלדער.

דער אמת'ער הירש, אָדער, ווי מען רופֿט איהם, **דער עדעל־הירש**, זעהט אויס זעהר שען (אויף העברעאיש בעדייט דאָס וואָרט „צבי״ — הירש און פּראַכֿט). צוליעב זיין גרויס, זיין קראַפֿט און פֿלינקייט, און צוליעב זיין שענעם קאָפּ און שענעם האַלז, וואָס איז בעפּוצט ביי'ם

זכר מיט אַגריווע, קאָן ער מיט רעכט אָנגערופען ווערען „דער קעניג פון אונזערע וועלדער".

די הירש-קוה (лань) שטאַמט פון דרום-אייראָפּאַ. מען האַלט זי אין פּאַרקען.

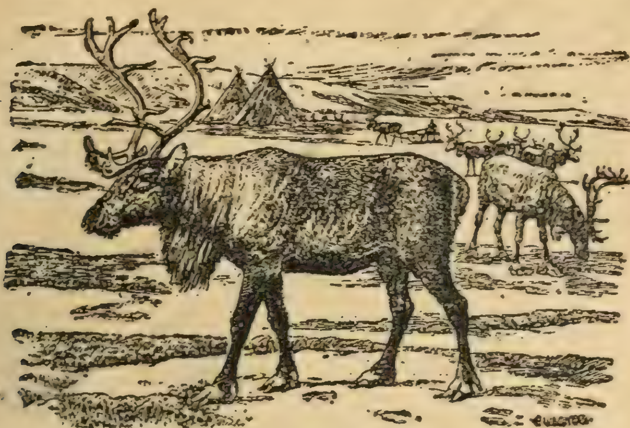
דאָס עלענטהיער (лось) האָט אַמאָל געלעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ. אין דייטשלאַנד איז פון איהם געבליעבען אַקליינע צאָהל אין אַוואַלד ביי טילזיט. אין ווילדען צושטאַנד איז דאָס אַשטאַרקער הירש מיט הויכע פיס. ער איז גרויס כמעט ווי אַפערד. ער געפינט זיך אין שוועדען, אין צפון-טייל פון רוסלאַנד, אין אַזיען און צפון-אַמעריקאַ (בילד 45).



בילד 45. — דאָס עלענטהיער.

דער צפון'דיגער הירש. — ער אונטערשיידט זיך פון די איבעריגע מינים דערמיט, וואָס זיין נקבה האָט אויך הערנער (בילד 46). ער לעבט אין די צפון'דיגע פּאָלאַר-לענדער פון אייראָפּאַ, אַזיען און אַמעריקאַ. אַטייל — אין ווילדען צושטאַנד, אַטייל — אַלס הויז-בהמה, און בילדעט די ניצליכסטע בהמה פאַר די איינוואָהנער פון יענע לענדער. זיינע ברייטע קאָפּיטעס פון די צוויי הויפּט-פינגער און זיינע קאָפּיטעס פון די צוויי נעבען-פינגער, וואָס בעריהרען כמעט די ערד, ערלויבען איהם לייכט צו טרעטען

אויף יעדען זומפּיגען באָדען פֿון די טונדרעס און אויף די ווײַטע שנעע-פֿלאַכען פֿון די פּאָלאַר-לענדער. זײַן טונקעל, לײַכט זומער-קלייד בײַט זיך



בילד 46. — דער צפֿונ׳דיגער הירש (רענטהיער).

אין אָנהויב ווינטער אין אַ העלען ווינטער-פוטער, אַרום 4 סענטימעטער די דיק. זיי דערנעהרען זיך מיט גראָז, און ווינטער — מיט דעם „הירש-מאָך“, וועלכען זיי גראָבען אויס פֿון אונטער׳ן שנעע מיט די קאָפּיטעס.

די איינוואָהנער פֿון די צפֿונ׳דיגע לענדער האַלטען אויס גאַנצע סטאַדעס פֿונ׳ם צפֿונ-הירש, ווײַל ער איז פֿאַר זיי אַלץ און ליפֿערט זיי אַלץ, וואָס ס׳איז נױטיג צום לעבען: ער פֿיהרט זיי אין לײַכטע שליטענס איבער די ברייטע, ווײַטע שנעע-פֿעלדער. זײַן פֿעל געהט אויף קליידער און אויף צו בעדעקען זייערע געצעלטען. זײַן פֿלייש, מילך און בלוט זענען זייער הויפּט-שפּײַז. פֿון די ביינער און הערנער מאַכט מען פֿערשיעדענע הויז-כלים. זיין צונג איז פֿאַר זיי זעהר אַ געשמאַקער מאכל. אפילו דער אינ-האַלט פֿון זיין מאָגען ווערט געברויכט אַנשטאַט גרינסען.

III-טע פאַמיליע. די זשיראַפֿע.

די זשיראַפֿע. — זי איז די העכסטע פֿון אַלע זויג-חיות. זי האַלט מעהר ווי 5 מעטער די הויך (בילד 47). איהר היים איז די סטעפּען-לענדער פֿון מיטעל-און דרום-אַפֿריקאַ. איהר האַלז איז זעהר לאַנג, אָבער ער בעשטעהט נור פֿון 7 האַלז-ווירבעלן, ווי בײַ די איבריגע זויג-בהמות. זי האָט אַ קליינעם קאָפּ מיט צוויי קורצע געוויקסען בעדעקט מיט הויט און

האָר, אָבער אָהן הערנער. די זשיראַפֿע דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט בלעטער פֿון בוימער, בעזונדערס פֿון מימאָזען-בוימער, וועלכע זי דערחאַפּט מיט איהר לאַנגער צונג, וואָס האָט די פֿאָרם פֿון אַ וואָרים.

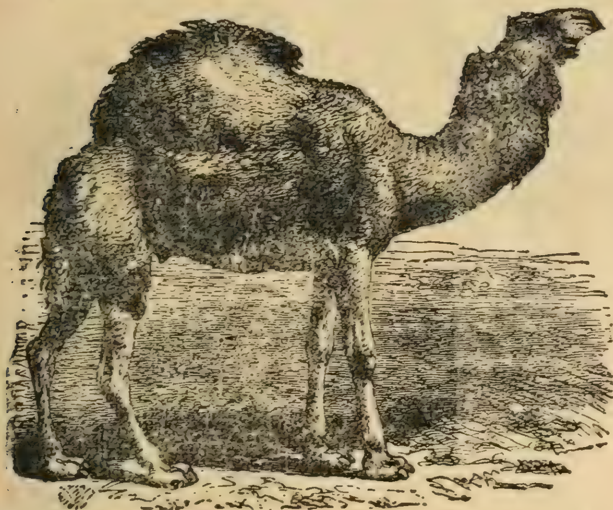


בילד 47. — די זשיראַפֿע.

הגם איהר האַלז איז אונגעוועהנליך לאַנג, קאָן זי אבער ניט חאַפּען שפּייז פֿון דער ערד, סיידען זי רוקט פֿונאַנדער זעהר ברייט איהרע פֿיס. איהר קאָליר איז טונקעל-געלב מיט אַ סך ברוינע פלעקען. אין פֿלוג דוכט זיך, אַז אַזאַ קאָליר וואַרפֿט זיך אין די אויגען פֿון דער ווייטען, אָבער אין אמת׳ן, ווען זי שטעהט צווישען די מימאָזען, וואָס זייערע בלעטער זענען איהר ליעבלינגס-שפּייז, איז שווער זי אונטערצושיידען, אַפילו פֿון דער נאָהענט, פֿון אַ בוים-שטאַם, וואָס איז בעדעקט מיט מאָך, און אַזוי אַרום איז זי בעשיצט פֿון איהרע פֿיינד. אָבער ווען דער פֿיינד ענטדעקט זי, זוכט זי איהר רעטונג דורך אַ שנעלען אנטלויפען, און דערצו העלפען איהר גוט איהרע לאַנגע פֿיס.

IV־טע פאַמיליע. דער קעמעל.

דער קעמעל מיט איין הויקער, אָדער דער דראָמעדאַר. דאָס איז אַגרויסע בהמה מיט אַלאַנגען, אויסגעבויגענעם האַלז, מיט לאַנגע פיס. אויפ׳ן רוקען האָט ער אַ גרויסען הויקער, וועלכער איז אָנגעפילט מיט פעטס (בילד 48). הערנער האָט ער ניט, אָבער אַנשטאַט דעם האָט ער



בילד 48. — דער קעמעל.

שאַרפע רייס-ציינער, מיט וועלכע ער קאָן זיך פערטיידיגען. בכלל, אלע מעלי-גרה-בהמות, וועלכע האָבען הערנער, האָבען קיין רייס-ציינער נישט.

שוין פון אוראַלטע צייטען איז דער קעמעל די נויטיגסטע בהמה פאַר׳ן מענשען אין אַזיען, פון מיטעללענדישען ים אָן ביז אינדיען, און אין גאַנץ צפון-אַפריקאַ. די ווייטע וויסטענישען און סטעפען פון די דאָזיגע לענדער, וועלכע זענען אָרעם אין וואַסער און פלאַנצען, קאָנען נור בע־בעוואָהנט ווערען פון מענשען צוליעב דעם קעמעל, ווייל ער גיעט זיי אַלץ, וואָס ס׳איז נויטיג צום לעבען: שמאַלץ, פלייש, מילך, פעל און וואָל. אַפילו זיין מיסט דיענט אַנשטאַט האָלץ, אַלס הייץ-מאַטעריאַל. נור אויפ׳ן קעמעל איז מעגליך דורכצורייזען די טרויריגע זאַמדיגע און שטיינעריגע מדבריות און איבערצופיהרען סחורות פון איין ברעג פונ׳ם זאַמדיגען ים

ביז דעם אַנדערען ברעג. דעריבער רופֿען די אַראַבער דעם קעמעל „דאָס שיף פֿונ'ם מדבר".

זיין קערפּער איז גוט צוגעפּאַסט צום לעבען אינ'ם מדבר. זיין הויקער איז פֿאַר איהם אַ מאַגאַזין פֿון פֿעטס, וואָס ערלויבט דעם קעמעל לאַנג אַריבערצוטראָגען דעם הונגער. זיין הויקער ווערט קלענער, ווען ער הונגערט און ווערט ווידער גרויס, ווען ער עסט גוט. זיינע לאַנגע, שטאַרקע פֿיס האָבען נור צוויי פֿינגער מיט קליינע קלויען, וועלכע זענען פֿערוואַקסען אין איין ברייטע, האַרטע פֿוס-זויהל, וואָס לאָזט ניט די פֿיס איינזינקען אין דעם שיטערען זאַמד, און פֿערהיטען אויך די פֿיס פֿון צו ווערען צו־וואונדעט פֿונ'ם שטעכעדיגען, אָנגעברענטען זאַמד. אַזעלכע פֿערהאַרטע־וועטע ערטער געפֿינען זיך ביי איהם אויך אויפֿ'ן ברוסט און אויף די קניע, ווייל די דאָזיגע שטעלען בעריהרען די ערד, ווען ער ליעגט. די ליפּען, די צונג און דער מויל זענען אויך בעדעקט מיט אַ פֿערהאַרטעוועטען דיקען פֿלאַסט, וועלכער גיעט די מעגליכקייט דעם קעמעל צו עסען די זעהר שטעכעדיגע געוויקסען פֿון דעם מדבר, וואָס קיין אַנדער בהמה וואָלט ניט קענען אַריינגעהמען אינ'ם מויל. זיין מאָגען בעשטעהט נור פֿון דריי אָבטיילונגען (איהם פֿעהלט די דריטע מאָגען-אָבטיילונג פֿון די מעלי־גרה-בהמות). אין דער ערשטער מאָגען-אָבטיילונג געפֿינען זיך איינינע רייהען צימערלעך, וועלכע קאָנען זיך פֿערמאַכען, ווען זיי ווערען אָנגעפֿילט מיט וואַסער, און לאַנג אויפֿהאַלטען אין זיך אַ פֿאָרראַט פֿון וואַסער. דאָס גיעט דעם קעמעל די מעגליכקייט אַריבערצוטראָגען דאָרשט בשעת זיין רייזע איבער דער וואַסער-אָרעמער וויסטעניש. אין דער גרעסטער היץ קאָן ער אויסקו־מען עטליכע טעג אָהן וואַסער, און ווען ער דערנעהרט זיך מיט זאַפֿטינע פֿלאַנצען, קאָן ער אויך אויסקומען אָהן וואַסער עטליכע וואָכען.

דער קעמעל געהט שנעל מיט לאַנגע, ברייטע טריט. אַנ'אָנגעלאָדע־נער קעמעל מאַכט אַ טאָג 50 קילאָמעטער, און אַ ר ײַ ט - ק ע מ ע ל — דריי מאָל אַזוי פֿיעל. דער קעמעל געהט, בעוועגענדיג צוגלייךביידע פֿיס פֿון איין זייט, ווייל ווען ער וואָלט געגאַנגען, ווי דאָס רוב זויג-חיות, צוערשט מיט דעם לינקען הינטערשטען און רעכטען פֿאָדערשטען פֿוס, וואָלט ער, צוליעב זיינע לאַנגע פֿיס, אַרויפֿגעטרעטען שטענדיג מיט דעם הינטערשטען פֿוס אויף דעם פֿאָדערשטען. דעריבער שאָקעלט ער זיך געהענדיג („דאָס שיף פֿון מדבר").

זיין שאַרפֿער הויש-הריח ווייזט איהם אָן אין אַ מרחק פֿון עטליכע קילאָמעטער אויף אַ קוואַל, אפילו ווען ער איז פֿערבאָרגען אינ'ם זאַמד.

ער פֿיהלט דאָס אָנקומען פֿון דעם ברענעדיגען מדבר-ווינד (דער סאַמום פֿון סאַהאַראַ) אַ צײַט פֿריהער, אײדער דער רײזענדער. דאַן הויבט ער אָן צו מאַכען שנעלע פֿיס, כּדי צו דערגרײכען אַ בעשוצטען אָרט. ניט אײנמאָל האָבען שוין די רײזענדער געהאַט צו פֿערדאַנקען זײער לעבען נור דעם קעמעל.

דער הײם-אָרט פֿונ'ם דראָמעדאַר איז אַראַביען; פֿון דאָרטען האָט ער זיך פֿערברײט איבער מעסאָפּאָטאַמיען, קלײן-אַזיען און צפֿון-אַפֿריקא. שוין פֿון אוראַלטע צײטען אָן האָט איהם דער מענש צוגעוואָהנט אַלס הויז-בהמה, און איצטער געפֿינט ער זיך שוין מעהר אין ערגיץ ניט אין ווילדען צושטאַנד. אַ דאַנק זײן געדולד און אויסדויער און זײן גענינזאַמקײט אין נאַהרונג, ווי אויך זײן טבע צו קענען לאַנג לײדען דורשט, קאָן מען אָהן איהם ניט אויסקומען אין די מדבריות פֿון אַזיען און אַפֿריקאַ.

דער קעמעל מיט צוויי הויקערס.—ער לעבט אין די סטעפּעס פֿון צענטראַל-אַזיען.

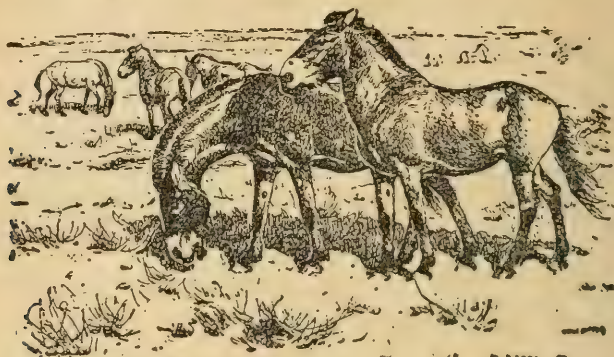
נאָהענטע קרובים פֿון קעמעל זענען: די לאַמאַ, די הויפּט הויז-בהמה פֿון די בערג-לענדער אין דרום-אַמעריקא. זי איז גרויס ווי אַנ'עזעל און ווערט געברויכט אַלס משא-בהמה אויף די בערג. מען נוצט אויך איהר וואָל, וועלכע איז אָבער נישט אַזוי דין, ווי די וואָל פֿון איהרע נאָהענטע קרובים: די אַלפּאַגאַ, וואָס מען האָדעוועט אַלס הויז-בהמה וועגען איה-רע אויסגעצײכענטע, לאַנגע און דינע וואָל, און די ווילדע וויגאָן. די לעצטע בײדע בעלי-חיים וואָהנען אויך אין יענע לענדער.

ב) די אונפּארפינגעריגע.

זײערע הויפּט-סימנים: זײ האָבען נישט קײן גראַדע צאָהל פֿינגער מיט קאָפּיטעס (קלויען) (5, 3 אָדער 1). דער דריטער פֿינגער איז אַלע מאָל דער שטאַרק-סטער. די פֿינגער, וואָס דערגרײכען ניט ביז דער ערד, זענען קלײן, אָדער זײ זענען גאַרנישט פֿאַרהאַן. זײ האָבען בײס-צײנער אויף בײדע קינבאַקען.

דאָס פֿערד — אין ווילדען צושטאַנד לעבען די פֿערד אין גרויסע סטאַדעס (טאַבונעס) (בילד 49). ווי אַלע גראָז-עסענדיגע בהמות, וואָס לעבען אין פֿרײע ערטער (אין סטעפּעס) און וואָס מוזען זיך שטענדיג היטען פֿון רויב-חיות, בעזיצען זײ שאַרפֿע חושים. בעזונדער איז בײ זײ ענטוויקעלט דאָס געהער. זײערע אויערן זענען שטעהענדיגע און זעהר בעוועגליכע און בײ דעם קלענסטען גערויש שטעלען זײ אָן די אויערן. אין פֿאַל, ווען רויב-חיות בעפֿאַלען זײ, רעטען זײ זיך דורך אַנטלויפֿען, ווײל צוליעב זײערע לאַנגע שטאַרקע פֿיס לויפֿען זײ זעהר שנעל, אָדער זײ שטעלען זיך אַנט-

קענען פֿיינד אַלע צוזאַמען, דערבײַ שטעלען זיך די נקבות מיט זייערע קינדער אין מיטען, און די זכרים פֿערטײדיגען זיך מיט די קאָפּיטעס און מיט די ציינער. אַזוי ארום האָבען די פֿערד, צוליעב זייער געזעלשאַפֿטלי-



בילד 42 — ווילדע פֿערד אין די סטעפּעס.

כען לעבען, שוין אין ווילדען צושטאַנד אויסגעבילדעט בײַ זיך די מעלות פֿון אויפריכטיגקײט, טרײַקײט און צוגעבונדענהײט איינער צום אַנדערן, און אָט די גוטע מדות האָט דער מענש דערנאָך אויסגענוצט, צוגעוועהנענדיג דאָס פֿערד צו זיך.

דער היים-אָרט פֿונ׳ם פֿערד איז, ווי ס׳שיינט, די סטעפּעס פֿון צענטראַל-אַזיען, וואו עס האָבען דאָס פֿערד צו זיך צוגעוועהנט די ווילדע ארומוואַנדערנדיגע פֿעלקער (נאָמאַדען): די הונען, טאַטאַרען, קאַלמיקען, וועלכע פֿערברענגען כמעט זייער גאַנץ לעבען אויפֿ׳ן פֿערד און בײַ וועמען פֿערדענ-פֿלייש און פֿערדענ-מילך איז כמעט זייער איינציגע נאַהרונג.

דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט פֿערשידענע מינים פֿערד. יעדעס לאַנד האָט זיינע מינים. די וויכטיגסטע אַרבייטס-פֿערד אין אייראָפּאַ זע-נען די גרויסע און שווערע דענישע, בעלגישע, ענגלישע און פֿראַנצעזישע די אַראַבישע און די ענגלישע „ריינבלוטיגע" זענען זעהר פֿלינק און זענען די בעסטע רייט-פֿערד, וועלכע לויפֿען זעהר געשווינד. די פֿערשידענע מינים פֿערד זענען אויך פֿון פֿערשידענעם וואוקס. וואָס פֿאַר אַ גרויסער אונטערשיעד אין וואוקס איז צווישען די גרויסע אַרבײַטס-פֿערד און אַ פּאָני, וועלכער איז נור 1 מעטער הויך (ביז׳ן שולטער)! אָבער אַלע מינים פֿערד האָבען אויפֿ׳ן האַלז אַ לאַנגע גריווע און אויפֿ׳ן שטערן אַ בינטעל האָר. דער עק איז קורץ מיט לאַנגע האָר און דיענט אָבצוטרייבען די פֿליעגען.

דערצו דיענט אויך דאָס ציטערן פון זײַן פעל, וואָס איז ביי'ם פערד זעהר בעוועגליך.

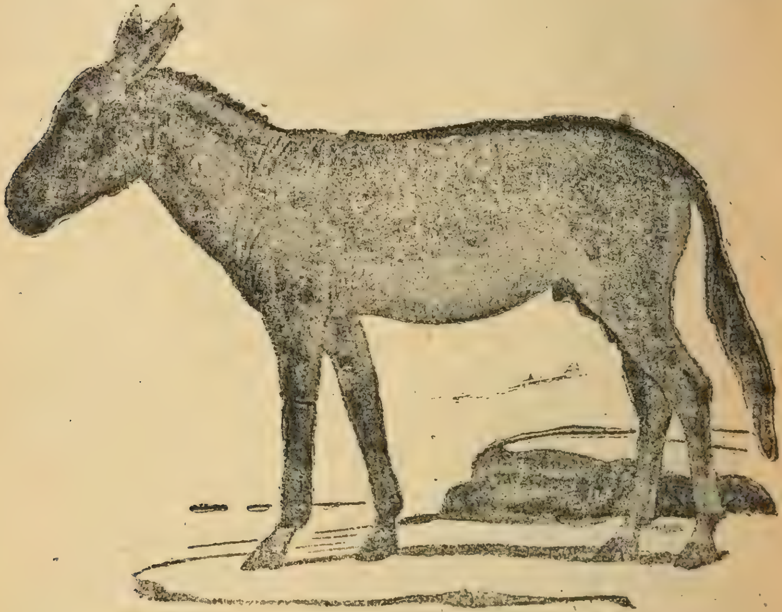
די ברוסט פונ'ם פערד איז ברייט, די פיס דין און הויך, אָבער זעהר שטאַרק, און נור מיט איין ברייטען שטאַרקען פינגער, בעדעקט צום סוף מיט אַ האַרטער קאָפּיטע. אַזוי ווי אונזערע פערד געהען דאָס רוב אויף אַ האַרטען באָדען (די גאַסען, דער ברוק), בעשלאָגט מען זייער קאָפּיטע מיט אייזען, כדי זי זאָל זיך ניט צופיעל אָבריַיבען.

זיינע ליפען זענען זעהר בעוועגליך. זיינע ביים-ציינער, צו 6 אויבען און אונטען, זענען געקעהרט נאָך פאָרענט און האָבען אַנ'אָוואַל (אַ לענג-ליך-קיילעכדיג) גריבעלע, וועלכעס איז זעהר ברייט ביי יונגע פערד, אָבער מיט'ן עלטער ווערט עס אָבגעריבען, און ביי אַלטע פערד פערשווינדט עס אינגאַנצען. נאָך דער גרויס פון דעם גריבעלע שאַצט מען דעם עלטער פון אַ פערד. זיינע רייס-ציינער זענען קליין און זענען נור פאַרהאַן ביי זכרים. צווישען די פאָדערשטע ציינער און די באַק-ציינער איז פאַרהאַן אַ גרויסער פרייער צווישענשייד. אויף דעם אָרט לעגט מען דאָס געבים פונ'ם צוים. די באַק-ציינער זענען גרויס, שטאַרק, מיט פערדרעהטע קנייטשען פון עמאַיל אויף זייער אָבערפלאַך, כדי צו קענען גוט צורייבען די שפייז. דאָס פערד האַפּט אַ בינטעל גראָז מיט די ליפען, צופט עס אָב מיט די ביים-ציינער און צוקייט מיט די באַק-ציינער. דער מאָגען איז ביי'ם פערד ניט זעהר גרויס, אָבער דערפאַר איז דער בלינדער דאַרם און דער גראָבער דאַרם זעהר גרויס. זיין מאַרך צייכענט זיך אויס מיט אַ גרויסער צאָהל קנייטשען און קרימונגען, און דאָס ווייזט אויף אַ גרעסערע ענטוויקלונג פון פערשטאַנד, אין אמת'ען איז דאָס פערד איינע פון די פערשטענדיגסטע בהמות, און אין צוגעוואָהנטען צושטאַנד איז דאָס פערד אַ טרייער, איבערגעגעבענער פריינד און חבר פונ'ם מענשען.

דער עזעל איז עהנליך צו דעם פערד (בילד 50), ער אונטערשיידעט זיך פון איהם מיט זיין קלענערען וואוקס, זיינע לאַנגע אויערן און מיט זיין לענגערען עק, מיט אַ בינטעל האָר ביי'ם סוף. דאָס איז זעהר אַ בעשיידע-נע בהמה. ער עסט אפילו שטעכעדיגע געוויקסען, ער מוז אָבער האָבען שטענדיג ריין וואַסער צום טרינקען. זיינע עקשנות איז געוואָרען אַ שם-דבר. דער עזעל איז זעהר אַ נוצליכע הויז-בהמה. אין דרום-אייראָפּא, עגיפּ-טען, פאַלעסטינא א. אַ. וו. דיענט ער אַלס לאַסט-בהמה.

דער מויל-עזעל — איז אַ צומישונג (כלאַים) פון אַ פאָטער אַ פערד און אַ מוטער אַ עזעלין. דער מויל-עזעל איז זעהר נוצליך אין די בערגיגע

לענדער. ער פֿעראייניגט אין זיך די קראַפֿט פֿון אַ פֿערד און די גענינזאַמ־קייט פֿון אַ עזעל. ער געהט מיט אַ זיכערען טריט אויף דעם שמאָלסטען שטעג און ביי׳ם ברעג פֿון אַ שרעקליכען אָבגרונד, און שטרויכעלט קיין מאל ניט.



בילד 50 — דער אַזיאַטישער עזעל

די זעברא. — דרום־ און מזרח־אַפֿריקא איז דאָס היים־לאַנד פֿון שנעלפֿיסיגע פֿערד, געשטרייפֿט מיט פֿערשיעדענע פֿאַרבען. די בעקאַנטעס־



בילד 51. — די זעברא אין די סטעפּעס.

טע בהמה איז די ז ע ב ר א (בילד 51). איהר קערפּער איז בעדעקט מיט ראָטליך-ברוינע שטרייפען אויף אַ ווייסען גרונד. אין זאָאָלאָגישען גאָרטען יואַרפען זיך די שענע בהמות אין די אויגען מיט זייערע שטרייפען, אָבער אין די פרייע סטעפּעס, ווי אַלע רייזענדער בעהויפּטען, ווערט זייער פאַרב פערשמאָלצען מיט דעם קאָליר פון׳ם אַרומיגען אָרט און מען בעמערקט זיי נים אַפילו פון אַ נאָהענטער שטרעקע. ווען זיי רוהען אין מיטאָג-צייט אין שאָטען פון די בוימער, פערשמעלצען זיך וואונדערבאַר די ציטערנדע שאָ-טענס פון די בוימער מיט די שטרייפען פון זייער קערפּער, און אין אָבענד, ווען דער לייב און דער לעמפּערט לויערען אויף זיי, גיעסען זיך צונויף זייערע העלע און דונקעלע שטרייפען אין אַ גרויען קאָליר, וואָס מאַכט זיי אונבעמערקט אַפילו פון נאָהענטען.

מיר האָבען שוין געזאָגט. אַז ביי׳ם פערד איז געבליעבען פון די פינף פינגער פון די איבעריגע זויג-חיות נור דער מיטעלער פינגער. פון 2-טען און 4-טען פינגער זענען געבליעבען נור ביינדלעך אַלס סימנים, אָבער די אויסגעגראָבענע איבעררעשטען פון לאַנג אויסגעשטאָרבענע פערד ווייזען אונז, אַז דאָס פערד איז נישט אַלעמאָל געווען נור מיט איין פינ-גער. די עלטעסטע פערד, וואָס מען געפינט זייערע סקעלעטען אין דער ערד, האָבען געהאַט 4 פינגער אויף די פאָדער-פיס, אָבער דער דריטער פינגער איז געווען שטאַרקער ענטוויקעלט פון די איבעריגע. אין אַ שפּע-טערדיגער פאָרם איז פון 5-טען פינגער געבליעבען נור אַ סימן, און ביי די פאָרמען, וואָס האָבען געלעבט נאָך שפּעטער, פערשווינדען ביסלעכווייז דער 2-טער און 4-טער פינגער. אַזוי אַרום האָט זיך דער פוס פון פערד אויס-געבילדעט צו דער פאָרם, וועלכע מיר זעהען ביי די פערד, וואָס לעבען איצט.

ד ע ר נ אָ ז ה אָ ר ן. — דאָס איז אַ גרויסע אונגעלומפּערטע חיה מיט אַ נאַקעטען, זעהר דיקען און האַרטען פעל, וועלכעס בעשטעהט ביים אינ-דישען נאָזהאָרן פון פיעל שטיקלעך ווי אַ בעוועגליכער פאַנצער. זיינע קורצע גראָבע פיס האָבען צו דריי פינגער בעדעקט מיט קליינע קאָפּיטעס. דער נאָז-ביין איז שטאַרק ענטוויקעלט און טראָגט איין אָדער צוויי הער-נער, וועלכע דיענען איהם אַלס אַ שרעקליכער וואָפען (בילד 52). דער אינ-דישער נאָזהאָרן האָט איין האָרן, דער אַפריקאַנישער האָט צוויי הער-נער; דער פאָדערשטער האָרן איז פיעל גרעסער. די אויבערשטע ליפּ איז פערלענגערט ווי אַ פינגער און דאָס דיענט איהם אָבצורייסען בלעטער פון בוימער אָדער אָבצוזופּען גראָז.

דער נאָזהאָרן וואָהנט אין די זומפּיגע, וואַלדיגע געגענדען, וואָס זע-
גען רייך מיט וואַסער (ווייל ער ליעבט זיך צו באָדען), פון טראָפּישען אזיען און אַפריקאַ, און ער דערנעהרט זיך מיט גראָז און בלעטער. אַ דאַנק זיין שטאַרקען קערפּער און זיין גראָבער הויט, קאָן ער זיך דורכשלאָגען אַ וועג דורך די שטעכעדיגע געדיכטקייט פון די טראָפּישע וועלדער.



בילד 52. — דער אינדישער נאָזהאָרן און די געדיכטע געוויקסען.

אין די צייטען, ווען דער מאַמאָנט האָט געלעבט, האָט אויך געלעבט אין מיטעל-אייראָפּאַ אַ מין נאָזהאָרן, בעדעקט מיט געדיכטע האָר. אין סיביר האָט מען געפונען גאַנצע קערפּער פון זיי, וואָס האָבען זיך גוט אויפבעוואַהרט אין אייז און שנעע.

דער טאַפּיר. — ער איז עהנליך צום חזיר (בילד 53), און לעבט אין די זומפּיגע ניעדעריגע ערטער פון די טראָפּישע אורוועלדער פון דרום-אַמעריקאַ און דרום-אַזיען. זיין פעל איז זעהר דיק און מיט זעהר קורצע האָר. זיין נאָז איז אויסגעצויגען ווי אַ שנאָבעל, מיט וועלכען ער חאַפּט בלעטער אָדער פרוכטען און טראָגט זיי צו צום מויל.



בילד 53. — דער אַמעריקאַנער טאַפּיר.

9-טע אבטיילונג — דער וואַלפיש.

דער גרענלענדישער וואַלפיש — און נאָך אייניגע אַנדערע וואַלפישען — איז דער גרעסטער פון אַלע בריאים, וואָס לעבען אָדער וואָס האָבען אַ מאָל געלעבט אויף דער וועלט. ער דערגרייכט ביז 20—24 מעטער די

לענג און וועגט ביז 150,000 קילאָגראַם (9000 פוד), ד. ה. ער וועגט אַזוי פיעל, וויפיעל 150—200 גרויסע אָקסען. אַזאַ אונגעהויער גרויס בעשעפעניש קאָן נאָר לעבען אין וואסער, ווייל אין וואַסער פערליערט יעדער קערפער פון זיין געוויכט אַזוי פיעל, וויפיעל עס וועגט דאָס וואַסער, וואָס דער קערפער פערנעהמט אין איהם פלאַץ (זעה פיזיק). זיין גרויסער קאָפּ (בילד 54) פערנעהמט אַ דריטעל פון קערפער און זיין מויל איז 7 מעטער לאַנג און 4 מעטער ברייט. אַ קליין פישער-שיפעל קאָן אַריינגעהן אין זיין מויל. זיינע אויגען זענען קליין, ווי פון אַן אָקס, און ליעגען הינטער די ווינקלען פון מויל. אויסענווענינ האָט ער קיין אויערן ניט. זיין הויט איז גלאַט, אָהן האָר, דעריבער רייבט זיך זיין קערפער ווייניגער אָן דאָס וואַסער און דאָס שווימען איז איהם לייכטער. די הויט איז זעהר דין און ווייך, ווייל זי דאַרף ניט בעשיצען דעם קערפער געגען פערוואונדונגען, ווי ביי בעלי-חיים פון דער יבשה. אונטער דער הויט געפינט זיך אַ דיקער פלאַסט פון פעטס ביז $^1/_3$ מעטער די דיק, וועלכע בעשיצט איהם פון דער קעלט פון קאַלטען ים, אין וועלכען ער לעבט, און צוגלייך פערקלענערט דאָס זיין געוויכט אין וואַסער (ווייל פעטס איז לייכטער פון וואַסער) און פערלייכטערט איהם דאָס שווימען. זיין קערפער איז זעהר בויגזאַם און עלאַסטיש, ווייל די מעהרסטען פון זיינע ביינער זענען קנאָרפעליג ביי זייער פעראייניגונג.



בילד 54. — דער וואַלפיש.

דעריבער קאָן דער וואַלפֿיש זיך אַראָבלאָזען אין ים זעהר טיעף (צ. ב. ווען מען פֿערפֿאָלגט איהם), וואו דער דרוק פֿון וואַסער איז געוואַלטיג גרויס, און ער ווערט ניט צוקוועטשט.

זיין קערפּער האָט אַ פֿאָרם פֿון אַ פֿישער-שיפֿעל, ווי בּיי אַ פֿיש. הינטערשטע פֿיס האָט ער כלל נישט; פֿון זיי זענען נור געבּליעבען שפּוּ-רען אין פֿאָרם פֿון קליינע ביינדעלעך, וועלכע זענען פֿערבּאָרגען צווישען די מוסקעלן פֿון עק. די פֿאָדערשטע פֿיס זענען פֿערוואַנדעלט געוואָרען אין פֿלאָסען (סנפּיר) ווי בּיי אַ פֿיש. ער שווימט זעהר שנעל און מאַכט 30 קילאָמעטער אין אַ שעה. ער שווימט ניט ווי אַ פֿיש אין דער געבּראָכענער ליניע פֿון אַ בּליץ, נור וועללענאַרטיג, פֿון אויבען אַראָב, ווייל זיין בּעווע-גונגס-אָרגאַן איז זיין עק, מיט וועלכען ער פּאַטשט דאָס וואַסער, ווי מיט אַ רודער, זיינע פֿלאָסען דיענען איהם נור צו האַלטען דאָס גלייכגעוויכט פֿון זיין קערפּער. זיין עק האָט אַ געוואַלטיגע קראַפֿט: מיט איין קלאַפּ קאָן ער צושמעטערן אַ שטאַרק שיפֿעל אויף שטיקלעך. זיין עק בּילדעט אַ גרוי-סען פֿלאָס מיט צוויי לאָפּאַטעס, דרעהענדיג דעם עק, ווירקט ער ווי אַ שרויף פֿון אַ דאַמפּף-שיף און בּעוועגט זיך פֿאָרווערטס. פּאַטשענדיג מיט'ן עק אַרויף און אַראָב, שווימט ער אַראָב אָדער אַרויף.

זיינע נאָז-לעכער ליעגען וויים הינטען אויפ'ן קאָפּ, זיין גראָבע צונג איז צוגעוואַקסען אין איהר גאַנצער לענג צו דעם אינטערשטען קינבּאַק און קאָן זיך ניט אַרויסרוקען פֿון זיין געוואַלטיגען מויל. ציינער האָט ער כלל נישט, אָבער פֿון דער אויבערשטער קינבּאַק הענגען אַראָב פֿון בּיידע זייטען אַ צייל האָרניגע דרייקאַנטיגע טאָוועלעך (סך הכל אַנ'ערך 400 שטיק). די מיטעלע דערגרייכען בּיז 5 מעטער לאַנג. זיי זענען בּעקאַנט אונטער'ן נאָמען „פֿישבּיין". אינעווייניג זענען זיי צושפּאָלטען ווי אַ פֿעדער אויף דינע פֿעדים. דער וואַלפֿיש האָט אַ קליינעם שלינג-ראָהר, דעריבער קאָן ער זיך דערנעהרען נור מיט קליינע פֿישלעך, גרויס ווי אַ הערינג. די אָבערפֿלאַך פֿון די ימים, וואו דער ריעז וואָהנט, זידט און קאָכט, אָפּט אויף טויזענדער קוואַדראַט-מיילען וויים, פֿון מיריאַדען קליינע שווימענדיגע בּרואים. אַזאַ ריעז דאַרף דאָך האָבען טויזענדער, טויזענדער אַזעלכע קליינע בּרואים צו זיין נאַהרונג, ער שווימט מיט אַנ'אָפֿענעם מויל און מאַסענווייז פֿאַלען די בּרואים אין זיין מויל אַריין. דערנאָך, ווען ער מאַכט צו דעם מויל, דריקט זיך צו זיין צונג צו די „פֿישבּיינער" און דאָס וואַסער ווערט אַרויסגעשטופּט פֿון בּיידע זייטען, דאָס וואַסער ווערט דורכגעזייהט ווי דורך אַ זיפּ און די קליינע בּרואים ווערען פֿערהאַלטען אינ'ם מויל דורך די פֿעדים פֿון די פֿישבּיינער.

דער וואַלפֿיש, ווי אַלע זויג-חיות, אָטעמט מיט לונגען די פֿרייע לופֿט (ניט ווי פֿיש, וואָס אָטעמען די לופֿט, וואָס איז צולאָזען אין וואַסער), אַריינציהענדיג לופֿט דורך די נאָזלעכער, וועלכֿע ליעגען אויבען אויפֿ'ן קאָפּ. יעדע 10—15 מינוטען שווימט ער אַרויף אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון וואַסער און אָטעמט אויס מיט אַ שטאַרקען גערויש די פֿערדאָרבענע לופֿט, און אָטעמט איין פֿרישע לופֿט (אַ פֿערוואונדעטער וואַלפֿיש קאָן אויך בלייבען אַ גאַנצע שעה אונטער'ן וואַסער). דערביי זעהט מען אַ זייל וואַסער-דאַמפּף, ווייל די פֿייכֿטע אויסגעאָטעמטע לופֿט קיהלט זיך אָב אין דער קאַלטער אַטמאָספּערע פֿון די פּאָלאַר-ימים (אין די וואַרימע ימים בעמערקט מען דאָס ניט), אַזוי ווי מיר זעהען ווינטער די פּאַרע פֿון אונזער אָטעמען. ווען די נאָזלעכֿער זענען אונטער'ן וואַסער, שליידערט די אויסגעאָטעמטע לופֿט אַ זייל וואַסער אין דער הויך. די לונגען זענען זעהר גרויס און קענען איינשלינגען אַ גרויסען פֿאָרראַט לופֿט. די נאָזלעכֿער פערמאַכֿען זיך, ווען ער טונקט זיך אונטער אין וואַסער.

די נקבה וואַרפֿט געוועהנליך נור צו איין קינד, וועלכֿעס קאָן גלייך נאָכֿגעהן דער מוטער און זויגען איהר מילך.

דער גרענלענדישער וואַלפֿיש גיט פֿאַר 7 אָדער 15 טויזענד רובל טראָן און פֿישביין, דעריבער פֿערפֿאָלגט מען איהם אָהן אויפֿהער. מיט פֿאָרראַטען פֿון פּראָוויאַנט אויף עטליכֿע חדשים געהט מען אַרויס אויף די יאַגד נאָך איהם. ווי נור דער מאַטראָז, וואָס שטעהט אויף דער וואַך, בעמערקט די זיילען פּאַרע פֿונ'ם וואַלפֿיש, לאָזט מען אַראָב אין ים די שיפֿלעך און מיט דער שנעלקייט פֿון אַ פֿייל איילט מען צום וואַלפֿיש. בשעת דאָס שיפֿעל איז אויף אַ געוויסער נאָהנטער שטרעקע פֿון איהם, וואַרפֿט מען אויף איהם דעם האַרפּון. איצט איז אָבער נויטיג די גרעסטע פֿאָרזיכֿטיגקייט: די פֿערוואונדעטע חיה שלאָגט מיט'ן עק דאָס וואַסער, וואַרפֿט זיך אין דער טיעף, אָדער אַנטלויפֿט מיט אַ ווילדען אימפּעט, מיטשלעפּענדיג מיט זיך די שטריק פֿונ'ם האַרפּון און דאָס לייכֿטע שיפֿעל. דאַן הויבט זיך אָן אַ קאַמפּף אויף טויט און לעבען. ווען עס געלינגט אַריינצולאָזען אין איהם האַרפּונען פֿון די אַנדערע שיפֿלעך אויך, אָדער ווען מיט'ן ערשטען מאָל האָט מען איהם שווער פֿערוואונדעט, פֿערליערט ער באַלד זיינע כחות, און מיט לאַנגע אייזערנע שפּיזען הרג'עט מען איהם אַוועק. מיט שטאַרקע קייטען בינדט מען אָן זיין ריעזיגען קערפּער צו דעם שיף, וואָס קומט אונטער, און מען נעהמט דאַן צושניידען און צושמעלצען זיין פֿעטס. מען שניידט אָב די פֿישביינער און מען פֿערלאָזט דעם קערפּער אין ים.

אין דער נייערער צייט הרג'עט מען די וואַלפֿישען מיט קוילען, וואָס רייסען אויף אין זיין קערפּער און טויטען איהם אויגענבליקליך. אין רוסלאַנד און אין נאָרוועגען האָבען זיך געגרינדעט וואַלפֿיש-סטאַנציעס, וואו מען שלעפּט צו זיין קערפּער, פֿון וועלכען מען אַרבייט אויס אַ גוטען טיסט פֿאַר די פֿעלדער.

די דעלפֿינען זענען אַ מין וואַלפֿיש, וועלכע בעזיצען ציינער. זיי לעבען אין אַלע ימים אין גרויסער צאָהל און פֿון פֿערשיעדענע אַרטען. דער דעלפֿין פֿונ'ם דייטשען ים אָדער פֿון באַלטישען ים הייסט ים-חזיר, און איז 2 מעטער לאַנג. ביי די רייזענדער איז ער בעליעבט, ווייל ער שפּיעלט זיך אַרום דאָס שיף, אָבער ביי די פֿישער איז ער פֿערהאַסט, ווייל ער צורייסט זייערע נעצען און מאַכט חרוב די פֿיש.

דער נאַרוואַל איז אינטערעסאַנט דערמיט, וואָס דער זכר האָט אין אויבערשטען קינבאַק אַ גראַדען צאָהן פֿון 3 מעטער לאַנג.

דער קאַשעלאָט איז אויך כמעט אַזאַ ריעז ווי דער וואַלפֿיש. ער לעבט אין אַלע ימים, חוץ אין אייז-ים. אין זיין געוואַלטיגען קאָפּ געפֿינט זיך אַ סך פֿעטס, וואָס ווערט שנעל פֿערגליווערט אין דער לופֿט; מען מאַכט דערפֿון ליכט, זייף און שמיר-אייל. די יאַגד אויף איהם איז זעהר געפֿעהרליך. מיט זיינע שטאַרקע ציינער קאָן ער צובייסען אַ שיפֿעל, און מען דערצעהלט, אַז ער האָט דערטרונקען אַפֿילו גרויסע שיפֿען. פֿון זיינע איינגעווייידע וואַרפֿט ער אַרויס אַ מין וואַקס-שטאָף — אַמבראַ, וואָס ווערט געברויכט אין דער מעדיצין.

10-טע אבטיילונג. — די צייהן-פֿעהלער.

זייערע הויפּט סימנים: זיי האָבען גאָר קיין ציינער נישט, אָדער זיי האָבען אַ סך ציינער. אָבער אַלע האָבען איין פֿאָרם און צווישען זיי קאָן מען ניט אונטערשיידען בייס-ציינער אָדער רייס-ציינער. זיי זענען אויך פֿערשיעדען פֿון די איבעריגע זויג-חיות דערמיט, וואָס זייערע ציינער זענען ניט בעדעקט מיט עמאַיל, האָבען ניט קיין וואָרצלען און וואַקסען דאָס גאַנצע לעבען. דאָס זענען משונה'דיגע חיות. זיי לעבען אין לעכער אונטער דער ערד אָדער אויף בוימער, אַממעהרסטען אין דרום- און צענטראַל-אַמעריקא.

דער פֿוילער אָדער אַי. — ער וואָהנט אין די וועלדער פֿון בראַזיליען און לעבט אויף די בוימער. מיט זיינע לאַנגע נעגעל טשעפּעט ער זיך אָן אָן די צווייגען און קלעטערט אָדער הענגט גאַנצע טעג נאָכאַנאַנד

(בילד 55). זיין לאַנגער האַלז איז זעהר בעווענליך, ער קאָן אומדרעהען דעם קאָפּ צום רוקען און קאָן הענגענדיג אויפ'ן בוים זעהען, וואָס ס'טהוט זיך אַרום איהם. פֿון קלעטערנדיגע חיות האָט ער ניט וואָס מורא צו האָבען, ווייל זיי קאָנען איהם ניט נאָכהאַלטען און קלעטערן, און פֿון גרויסע



בילד 55. — אַ פֿאַמיליע „פֿוילער“.

רויב-פֿויגלען (די אָדלערם) איז ער בעשיצט דורך דעם קאָליר פֿון זיינע האָר, וואָס זעהט אויס ווי די קאָרע פֿון בוים. זיינע האַרטע האָר זענען געווענדעט פֿון בויך צום רוקען, און דאָס ערלייכטערט דאָס אַראָבפֿליסען פֿונ'ם רעגען פֿון זיין קערפּער. זיינע פֿאָדערשטע פיס זענען אַזוי פֿיעל לענגער פֿון די הינטערשטע, אַז ווען ער וואָלט געדאַרפֿט געהען אויף דער ערד, וואָלט ער געמוזט קריעכען אויף די עלענבויגענס. הגם ער איז פֿויל אויף בעווענען זיך, אָבער ער געפֿינט גענוג נאַהרונג אין די בלעטער און פֿרוכטען פֿון די ביימער, ווייל אין יענע אורוועלדער „וואַקסען זיי איהם גלייך אין מויל אַריין“.

דער אַמייזענפֿרעסער — ער לעבט אין דרום-אַמעריקאַ (בילד 56). זיין עק איז 1 מעטער לאַנג און דיענט איהם ווי אַ צודעק, בשעת ער שלאָפֿט. זיין קערפּער איז בעדעקט מיט לאַנגע געדיכטע האָר, וועלכע איז

בעזונדערס לאנג אויף זײַן עק זײַן נאַהרונג בעשטעהט פֿון אַמײַזען (מוראַשקעס) און טהערמיטען, וועלכֿע ער גראָבּט אויס מיט זײַנע שטאַרקע נעגעל פֿון די פֿאָדערשטע פֿיס און שלינגט זיי אַרײַן מיט זיין לאַנגער צונג. צו אַזאַ מין נאַהרונג פּאַסט זיין מאָרדע, וואָס ס'איז אויסגעצויגען ווי אַ לאַנגע רעהר, מיט אַ שמאָלען מויל. קיין צײַנער האָט ער ניט.



בילד 56. — דער גרויסער אַמײַזען-פֿרעסער.

דער פּאַנגאָלין, וועלכֿער לעבּט אין אַפֿריקא און מזרח-אינדיען, דערנעהרט זיך אויך מיט אַמייזען און טהערמיטען. זיין רוקען-זייט איז בעדעקט מיט משונה'דיגע שופּען (בילד 57), וועלכֿע זענען ענהליך צו שישקעס פֿון אַ טענענבוים. ווען ער דערשרעקט זיך, קייקעלט ער זיך גלייך צונויף ווי אַן'איגעל (ёжъ), און די שאַרפֿע שפּיצען פֿון זיינע שופּען הויבען זיך אויף.



בילד 57. — דער פּאַנגאָלין.

די פּאַנצער-חיה — לעבּט אין דרום- און מיטעל-אַמעריקא. די רוקען-זייט איז ביי איהם בעדעקט מיט פֿלאַכֿע קלײַנע שילדען, וועלכע זענען צוגעוואַקסען אײַנער צום אַנדערן. אָבער עטליכֿע רינגען פֿון בעוועגליכֿע שילדלעך איבער'ן רוקען ערלויבען דער פּאַנצער-געשמידטער חיה צו מאַכֿען די נויטיגע בעוועגונגען (בילד 58). די פֿיס זענען בעוואָפֿענט מיט שטאַרקע נעגעל. זיי גראָבען זיך לעבער מיט זייערע נעגעל און געהען פֿון זיי אַרויס נור ביי דער נאַכט. בשעת זיי זענען אין געפֿאַהר, פֿערגראָבען זיי זיך זעהר שנעל

אין דער ערד. דאָס איז זייער איינציגער בעשיצונגס-מיטעל, ווייל זייערע ציינער זענען צו שוואַך, אַז זיי זאָלען זיך קענען מיט זיי פערטיידיגען.



בילד 58. — די פאַנצער-חיה.

די גרעסטע פאַנצער-חיה איז $1\frac{1}{4}$ מעטער הויך, אָבער ס'זענען פאַראַן קליינע ווי אַ קראָט.

די חיות פון דער אַבטיילונג זענען די לעצטע איבערגעבליבענע עק־זעמפּלאַרען פון אַן אויסגעשטאָרבענער גרופּע, וואָס איז אַמאָל געווען מאַ־סענהאַפט. אין דרום-אמעריקא האָט מען אויסגעגראָבען פון דער ערד (פאָ־סילען) גאַנצע סקעלעטען פון ריעזיגע פוילער און פאַנצער-חיות וואָס זענען גרויס ווי אַ העלפאַנד.

11-טע אבטיילונג — די בייטעל-חיות.

זייערע הויפּט-סימנים: זיי האָבען אויפ'ן בויך אַ בייטעל, אין וועלכען זייערע קינדער, וואָס ווערען געבוירען, נאָך ניט גאַנץ ענטוויקעלטע ענדיגען זייער ענטוויקלונג.

דער ריעזען-קענגורו — ער לעבט אין די שיטערע וועלדלען און די סטעפּען פון אויסטראַליען. ער בעוועגט זיך שפּרינגענדיג, דערצו פאַסען זיינע לאַנגע, שטאַרקע הינטערשטע פיס (בילד 59), ווי ביי אַלע שפּרינגענדיגע חיות. ווען מען שרעקט איהם איבער, קאָן ער מאַכען אַ שפּרונג פון 10 מעטער, ווי אַריבערפליהענדיג איבער בוימער און גרויסע גריבער. דעריבער, אין די בערגיגע און וואַלדיגע געגענדען קאָן איהם ניט דעריאָגען ניט אַ הונד, ניט אַ פערד. ווען ער רוהט, זיצט ער נור אויף די הינטערשטע לאַפּעס, דערביי דינט איהם זיין שטאַרקער עק אַלס

שטיצע. אויף די פֿאָדערשטע פֿיס שפּאַרט ער זיך אָן נור, בשעת ער נעהמט מיט'ן מויל שפּייז פֿון דער ערד. אָבער ביי'ם געהן בענוצט ער זיי ניט, ווייל זיי זענען פֿיעל קלענער און שוואַכער פֿון די הינטערשטע פֿיס. אָבער צוליעב דער בעוועגליכקייט פֿון זייערע פֿינגער, דיענען זיי איהם ווי הענד. ער דערנעהרט זיך מיט געוויקסען, און זיינע ציינער זענען געבויט ווי ביי די פּלאַנצענעסענדיגע חיות.



בילד 59. — דער ריזען-קענגורו.

די נקבה געבערט נור צו איין קינד, וועלכעס איז אַ סך ווייניגער ענטוויקעלט ווי ביי אַנדערע זויג-חיות און איז נור 2 סענטימעטער לאַנג (בעת אַ דערוואַקסענער קענגורו איז גרויס ווי אַ מענש). זיין קינד איז גאַנץ נאַקעט, אָהן האָר. בלינד און כמעט נאָך אָהן פֿיס. אַזאַ הילפֿלאָזעס בעשעפֿעניש דאַרף אַודאי האָבען אַ בעזונדערע השגחה, וועלכע ער געפֿינט אין דעם ביימעל, וואָס איז אויפ'ן בויך פֿון זיין מוטער. ערשט אין 7 מאָנאַט אַרום שטעקט דער קלייִנער קענגורו אַרויס דעם קאָפּ צום ערשטען מאָל פֿון ביימעל, דערנאָך הויבט ער אָן צו פֿערלאָזען דאָס ביימעל אויף אַ לענגערע צייט.

אַזוי איז די טבע פֿון אַלע ביימעל-חיות, אָבער לויט דעם געבוי

פֿונ׳ם קערפּער און זייער לעבענס-אַרט, זענען זיי זעהר פֿערשיעדען איינער פֿונ׳ם אַנדערען.

פֿאַרהאַן מינים בייטעל-חיות, וואָס לעבען אין וואַסער מיט אַ שווים-הויט אויף די פֿיס. פֿאַרהאַן אויך, וואָס לעבען אויף בוימער, מיט פֿיס צוגעפּאַסט צום קלעטערן. פֿאַרהאַן אויך אַזעלכע, וואָס לעבען אונטער דער ערד, צ. ב. דער בייטעל-קראָט. פֿאַרהאַן אַזעלכע, וואָס זענען עהנליך, נאָכ׳ן אויסזעהן און נאָך זייערע זיטען, צו דעם וואָלף און צו דעם מאַרדער.

אין גאָר אוראַלטע צייטען האָבען די בייטעל-חיות געלעבט אומעדום אויף דער ערד, אָבער זיי זענען פֿערשטופּט געוואָרען פֿון די העכער-שטעהענדיגע זויג-חיות. אָבער אין אויסטראַליען, וואָס איז אָבגעטיילט דורכ׳ן אָקעאַן פֿון די אַנדערע קאָנטינענטען (וועלט-טיילען), און אויך אין די דערבייאיגע אינזלען זענען זיי געבליעבען ביז׳ן היינטיגען טאָג. אַזוי ווי דאָרטען זענען ניט געווען קיין אַנדערע זויג-חיות, זענען זיי פֿערשוינט גע-בליעבען פֿון דעם שרעקליכען קאַמפּף פֿאַר זייער עקזיסטענץ.

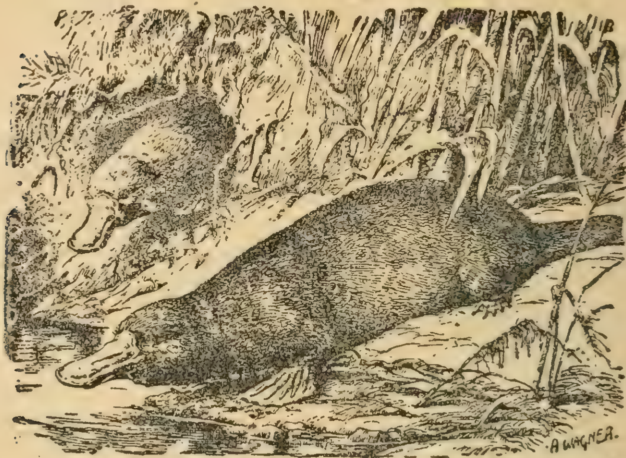
נור אין אַמעריקאַ זענען נאָך דאָ עטליכע אַרטען מיט אַ לאַנגען שוי-פיגען שטייפֿען עק, וועלכע הייסען בייטעל-מייז. די בעקאַנטעסטע פֿון זיי איז דער אָפּאָססום, וואָס האָט אַ שלעכטען שם אין צפֿון-אַמעריקאַ אַלס אַ פֿויגעל-מערדער. זיין פֿעל ווערט אין איירָאָפּאַ זעהר געשעצט.

12-טע אבטיילונג — די שנאָבעל-חיות.

דאָס זענען זויג-חיות, וואָס לעגען אייער און האָבען אַ מויל ווי אַ שנאָבעל.

די שנאָבעל-חיה. — זי איז אַן אייגוואָהנער פֿון דרום-מזרח׳דיגען אויסטראַליען און דער דערבייאיגער אינזעל טאַסמאַניען. זי איז אַן אמת׳ע וואַסער-חיה, ווי דער וואַסער-אָטער און דער ביבער. צו וועלכע זי איז אויך זעהר עהנליך לויט דעם געבוי פֿון קערפּער (בילד 60). איהר גע-געדיכט האָר ווערט ניט פֿערנעצט אין וואַסער, דער עק דיענט איהר ווי אַ רודער, איהרע קורצע פֿיס האָבען אַ שווים-הייטעל און דיענען איהר ווי רודער, אויסערליכע אויערן האָט זי ניט, און דער געהער-קאַנאַל איז איינ-גאַנצען פֿערבאָרגען. אַזוי ווי דער אָטער און דער ביבער גראָבט זי זיך אויס אַ לאָך מיט די שטאַרקע נעגעל ביי׳ם ברעג-טייך. אָבער מען אונ-טערשיידט זי לייכט פֿון זיי נאָכ׳ן שנאָבעל. זי איז משונה פֿון אַלע זויג-חיות דערמיט, וואָס זי האָט אַ שנאָבעל פֿון אַן׳ענטעל, און אויך אַזוי ווי

אַ ענטעל גראָבט זי זיך אין וואַסער-פּלאַנצען און אין שליאַם, זוכט ווערים, לאַרווען פון אינזעקטען, שנעקען און בעזונדערס, מושעל-שאַלען.



בילד 60. — די שנאָבעל-חיה.

דאָס דאָזיגע משונה'דיגע בעשעפעניש רופט אַרוים פערוואונדערונג מיט זיין טבע זיך צו פערמעהרען דורך לעגען אייער, ווי אַ פויגעל. די שנאָבעל-חיה לעגט אייער און זיצט זיי אַליין אוים דורך דער וואַרימקייט פון איינענעם קערפער. אָט די משונה'דיגע טבע טיילט עס אויך מיט נאָך זיינעם אַ נאָהענטען קרוב — מיט דער יעכידנאַ (בילד 61). איהר קערפער איז



בילד 61. — די יעכידנאַ.

בעדעקט מיט שטעכעדיגע שפיצען, ווי נאָדלען, און זי זעהט אוים ווי אַנ'איגעל (יאָזש). זי לעבט אין אויסטראַליען, טאַסמאַניען און ניי-גווינעאַ, או דערנעהרט זיך דערהויפט מיט אַמייזען (מוראַשקעס).



צווייטע קלאַס. — די פֿויגלען.

דאָס זענען וואַרים־בלוטיגע ווירבעל־בעלי־חיים, בעדעקט מיט פֿעדערן. זיי לעגען אייער מיט אַ האַרט שאָלעכץ. די פֿאָדערשטע־פֿיס (די הענד) זענען פֿערוואַנדעלט אין פֿליגלען.

אַלע פֿויגלען האָבען אַ ענליכען קערפּער־געבוי. דער קאָפּ, דער האַלז און דער קערפּער זענען בעדעקט מיט פֿעדערן, און די פֿיס — מיט האָרנדיגע שופּען. די הויפּט־אייגענשאַפֿט פֿון די פֿויגלען (הוץ אייניגע אויסנאַהמען) איז זייער טבע צו פֿליהען און דערצו איז זייער גאַנצער קערפּער צונעפּאַסט.

זייער סקעלעט איז לייכט, ווייל פֿיעל ביינער פֿון סקעלעט זענען פּוסט, און אַנשטאַט די שווערע מאַרך־ביינער, זענען זיי אָנגעפֿילט מיט לופֿט, און דורך קליינע לעכעלעך זענען זיי פֿערבונדען מיט זעקלעך אָנגעפֿילט מיט לופֿט, וועלכע געפֿינען זיך אינ׳ם קערפּער. די פּוסטקייט פֿון די ביינער, מאַכט זיי ניט שוואַכער, אדרבה, דאָס מאַכט זיי נאָך שטאַרקער, ווייל רעהרען, ווען נאָר זייערע ווענדטלעך זענען ניט צו דין, זענען בכלל שטאַרקער און ס׳איז זיי שווערער צו צובּרעכען, ווי אַ שטענגעל פֿון דערזעלבער לענג און דעם זעלבען געוויכט. איהר קאָנט מאַכען אַ פּראָבע מיט אַ גלעזערנעם רעהרעל און אַ גלעזערנעם שטענגעל פֿון דער זעלבער לענג און דער זעלבער וואָג. דעריבער האָט אויך די נאַטור געמאַכט די שטרוי פֿון די תבואות פּוסט, כדי די ווינדטען און רעגענס זאָלען זיי נישט לייכט צוברעכען און כדי זיי זאָלען קאָנען אויסהאַלטען די שווערקייט פֿון די זאַנגען.

דער קערפּער פֿון פֿויגלען איז פֿעסט געבויט, דעריבער קאָן ער אַזוי לייכט דורכשניידען די לופֿט. די ווירבעל, וואָס זענען ביי די זויג־חיות מעהר אָדער ווייניגער בעוועגליך, זענען ביי די פֿויגלען כמעט אַלע צונויפֿגעוואַקסען, אַזוי ווי דער מענש, די גראָבענדע, שווימענדע און קלעטערנדע זויג־חיות, האָבען אויך די פֿויגלען שליסעל־ביינער, וועלכע בינדען צונויף דעם ברוסט־ביין מיט׳ן שולטער־ביין און בילדען אַ שטאַרקע שטיצע פֿאַר די שולטער. די דאָזיגע שליסעל־ביינער זענען צונויפֿגעוואַקסען אין פֿאָרם פֿון דעם ביכ־

שטאַב V און בילדען דעם גאָפּעל-אַרטיגען ביין, וואָס איז יעדען בעקאַנט, אַהוין די פּאָר שליסעל-ביינער האָבען די פֿויגלעך נאָך אַנ'אַנדער פּאָר ביינער (ראָבען-ביינער), וואָס גיעבען די שולטערן נאָך אַ גרעסערע שטאַר-קייט צו.

דער עק דיענט די פֿויגלעך אַלס רודער ביי'ם פֿליהען, דעריבער זענען אין איהם די ווירבעל ניט צונויפֿגעוואַקסען, ווי אין איבעריגען קער-פּער, און ער איז בעוועגליך.

די פֿליגלען פֿון אַ פֿויגעל בעשטעהען פֿון די זעלבע ביינער, ווי די פֿאָדערשטע פֿיס פֿון די זויג-חיות, אָבער פֿון די פֿינגער זענען נור גע-געבליעבען דריי: דער גרויסער, דער מיטעלער און דער קליינער פֿינגער,

דאָס פֿליהען איז זעהר אַ שווערע אַרבייט, ווייל דער פֿויגעל מוז ביי'ם פֿליהען טראָגען אַליין זיין קערפּער, דעריבער זענען די מוסקעלן פֿון די פֿליגלען אוּנגעוועהנליך שטאַרק און געפֿינען זיך דערהויפּט אויפֿ'ן ברוסט-ביין, וועלכער איז זעהר לאַנג און ברייט און זיין אָבערפֿלאַך איז נאָך שטאַרק פֿערגרעסערט דורך אַ גרויסען ביינינגען קאַם. די ברוסט-מוסקעלן און די שווערע איינגעווייידע זענען ווי דער באַלאַסט פֿון אַ לופֿט-באַלאָן, וואָס לאָזט איהם ניט זיך איבערקעהרען.

די הינטער-פֿיס בעשטעהען אויך פֿון די זעלבע ביינער, ווי ביי די זייג-חיות, דער אונטערשיעד איז נור, וואָס דער ביין פֿון פֿוס-זויהל האָט זיך פֿערוואַנדעלט אין אַ לאַנגען ביין און האָט נור פֿיער פֿינגער. נור זעהר ווענינ פֿויגלעך, צ. ב. דער מאַראַבו (בילד 62), קענען געהן אויף דער גאַנצער פֿוס-זויהל. בכלל געהען אַלע פֿויגלעך נור אויף די פֿינגער. ביי די מייסטען פֿויגלעך איז איין פֿינגער (דער מיטעלסטער אָדער דער גרויסער) געווענדעט צו הינטען צו, די„איבריגע—נאָך פֿאָרענט. ווייל פֿייג-לעך געהען נור אויף צוויי פֿיס, זענען דעריבער די פֿינגער לאַנג און פֿונ-אַנדערגערוקט, כדי צו געבען דעם קערפּער אַ גרעסערען שטיצפּונקט.

ווען מען בויגט צונויף ביי אַ פֿויגעל דאָס געלענק פֿון דער פֿערזע (פּיאַטקע), וועלען זיך אויך די פֿינגער צוגלייך צונויפֿבויגען (דאָס קאָן מען ליכט בעאָבאַכטען ביי אַ פֿריש אָבגעשניטענע לאַפּקע פֿון אַ הוהן). דאָס-זעלבע פּאַסירט, ווען דער פֿויגעל בויגט אַליין צוזאַמען דאָס געלענק, צ. ב. ווען ער זעצט זיך אויף אַ צווייג. זיינע פֿינגער נעהמען דאַן אַרום דעם צווייג און ער קאָן, ניט מיעד ווערענדיג, אפילו אין שלאָף, זיך האַלטען פֿעסט פֿיעל שעה נאָכאַנאַנד.

אַלע זײַנע אַרבײַטען, ווי חאַפּען די נאַהרונג, בױען אַ נעסט, נעהרען זײַנע קינדער, מאַכט דער פֿױגעל מיט׳ן שנאָבעל, מיט וועלכען ער אַרבײַט זי מיט אַ צוואַנג. דער שנאָבעל פֿערנעהמט די שטעלע פֿון די פֿינגער, און



בילד 62. — דער מאַראַבו.

דער קאָפּ — פֿון דער האַנד. דעריבער האָבען אַלע פֿױגלעך, פֿערהעלטניס־מעסיג, אַ לאַנגען האַלז, וואָס קאָן זיך פֿרײַ בעוועגען אין אַלע זײַטען. צײ־נער האָבען די פֿױגלעך נים. אָבער זײַערע קינבאַקען זענען אױסגעצױגען און בעדעקט מיט זעהר אַ שטאַרקען האָרנדיגען פּלאַטט און בילדען דעם שנאָבעל. די פֿאָרם פֿון שנאָבעל איז פֿערשיעדען און הענגט אָב פֿון דער נאַהרונגס־ווײַזע פֿון׳ם פֿױגעל. בײַ רױב־פֿױגלעך איז ער קרום פֿערבױ־גען, מיט אַ שאַרפֿען שפּיץ, בײַ די קערנער־עסענדיגע פֿױגלעך איז ער ווי אַ לעפֿעל־גלאָז, מיט אַ טעמפּען שפּיץ, און בײַ די אינזעקטען־עסענדיגע — איז ער שוואַך און דין מיט אַ שפּיץ.

דאָס שמעק־אָרגאַן בײַ׳ם פֿױגעל געפֿינט זיך נים אין דער קעהל, ווי בײַ אַלע זױגבעל־בעלי חיים, נור אין אונטערשטען טײל פֿון גאָרגעל, וואו

ער געהט אַריבער אין די בראָנכּען פֿון די לונגען. דאָרטען זענען פֿאַרהאַן קנײַטשען פֿון דער שלײַם-הויט (אָדער שטים-סטרונעס), וואָס זייערע ציטערדיגע בעוועגונגען רופֿען אַרויס דעם קול. בײַ די זינג-פֿויגלעך זענען זיי זעהר, ענטוויקעלט.

די לונגען בײַ אַ פֿויגעל זענען מערקווירדיג דערמיט, וואָס זיי פֿער-לענגערן זיך אין זעקלעך אָנגעפֿילט מיט לופֿט, וועלכע ליעגען צווישען די אינערע אָרגאַנען, און פֿערצווייגען זיך אין די פוסטע בײנער אַרײַן. די ווענדטלעך פֿון די לופֿט-זעקלעך זענען אַזוי עדעל און דין, אַז ווען מען שנײַט-אויף אַ פֿויגעל, צוררייסען זיי זיך געוועהנליך. ווען מען בלאָזט אַריין לופֿט דורכ'ן גאָרגעל ביי אַ טויטען פֿויגעל, בלאָזט זיך אויף דער גאַנצער קערפּער. דאָס קומט פֿון די סך לופֿט-זעקלעך, וואָס געפֿינען זיך אין פֿער-שיעדענע טיילען פֿון קערפּער. פֿריהער האָבען מיר שוין געזאָגט, אַז די לופֿט-זעקלעך מאַכען דעם קערפּער לײַכטער צום פֿליהען. אָבער זיי זענען אויך וויכטיג פֿאַר'ן אָטעמען. ווען דער פֿויגעל פֿליהט און די שווערקייט פֿון קערפּער טראָגען די פֿליגלען, קאָן די ברוסט ניט מאַכען די נויטיגע בעוועגונגען צום אָטעמען, אַזוי ווי מיר קענען ניט אָטעמען, בשעת מיר הויבען אויף אַ צו-שווערע משא. אָבער דאַן אָטעמט דער פֿויגעל אויף אַנ'אַנדער שטייגער. ווען מיר וועלען אַרויסקוקען פֿונ'ם פֿענסטער פֿון וואַ-גאָן, נאָך דער ריכטונג, וואו דער צוג פֿליהט, וועלען מיר פֿיהלען, ווי די לופֿט שטופּט זיך אַריין אין אונזערע לונגען. דאָס זעלבע פּאַסירט מיט אַ פֿויגעל, בשעת ער פֿליהט שנעל: די לופֿט ווערט אַרייןגעטריבען דורך די לונגען אין די לופֿט-זעקלעך, אָבער בשעת ער שלאָגט, פֿליהענדיג, מיט די פֿליגלען, דריקען זיי צונויף די לופֿט-זעקלעך, און די לופֿט ווערט פֿון זיי אַרויסגעטריבען אויף דרויסען. דעריבער אפילו ביי'ם שנעלסטען פֿליהען, פֿערהאַפּט אַ פֿויגעל קיינמאָל ניט דעם אָטעם. שוואַלבען צ. ב. קענען פֿלי-הען שטונדענלאַנג, און זעצען זיך אַוועק גאַנץ רוהיג, אָהן דעם קלענסטען סימן פֿון אַ האַסטיגערן אָטעמען.

די שפּייז-רעהר (ושט) איז אין איין שטעלע פֿערגרעסערט און ביל-דעט דעם קראָפּ, וואו די שפּייז ווערט צוזווייקט און פֿאָרבעריייט צו דער ווייטערדיגער פֿערדויאונג. אונטען איז פֿאַרהאַן דער ערשטער מאָגען, אין וועלכען די שפּייז געפֿינט זיך אונטער דער ווירקונג פֿון די פֿערדויאונגס-זאַפֿטען, דערנאָך קומט אַ צווייטער מוסקעלדיגער מאָגען, וועלכער איז, ביי די קערנער-עסענדיגע פֿויגלען, אונגעהייער שטאַרק פֿערהאַרטעוועט, און דורך די ווירקונג פֿון די מוסקעלן צומאָלט ער און צורייבט די שפּייז, אָנ-

שטאָט די ציינער, וואָס די פֿויגלעך האָבען ניט. די קערנער-עסענדיגע פֿויגלעך האָבען דעריבער אַ טבע צו פֿערשלינגען קליינע שטיינדלעך און זאַמד, כדי צו פֿערלייכטערן דאָס צומאָלען פֿון די שפּייז. אַזוי אַרום פֿילט ער אוים די אַרבייט פֿון ציינער, וועלכע פֿויגלעך האָבען ניט.

דער בלוט-אומלויף איז ווי ביי די זייג-חיות. צוליעב דעם שטאַרקערען בלוט-אומלויף און שטאַרקערען אָטעמען, ענטוויקעלט זיך מעהר וואַרימקייט ביי די פֿויגלעך. די בעשטענדיגע טעמפּעראַטור פֿון זייער קערפּער איז העכער ווי ביי די זויג-חיות און דערגרייכט 40^0—44^0 (צעלזיוס).

פֿון די חושים זענען ביי די פֿויגלעך בעזונדערס ענטוויקעלט דאָס זעה-אָרגאַן און דאָס געהער. זיי קענען זעהען גוט אי פֿון ווייטען אי פֿון נאָהענטען. די רויב-פֿויגלעך בעמערקען זייער רויב פֿון אַ אונגעהויערער הויך. חוץ די אויבערשטע און אונטערשטע ווימפּערען, האָט זייער אויג נאָך אַ הייטעל, וואָס ציהט זיך אַרויף אויפ'ן אויג ביז העלפט און בעשיצט עס פֿון צו שטאַרקען ליכט. זייער אויער זעהט זיך ניט פֿון דרויסען, ווייל ער איז בעדעקט מיט פֿעדערן.

דאָס גערוך איז ביי זיי שוואַך. אַ פֿויגעל געפֿינט ניט נאָכ'ן גערוך אַ פֿערבאָרגענע שפּייז. דאָס טאַפּ-געפֿיהל איז אויך שלעכט ענטוויקעלט, ווייל דער גאַנצער קערפּער איז בעדעקט מיט פֿעדערן. דער פֿויגעל בענוצט דערצו זיין שנאָבעל און זיין צונג.

די פֿעדערן, וואָס בעדעקען דעם קערפּער פֿון די פֿויגלעך, זענען האָרנדיגע געוויקסען פֿון דער הויט, אַזוי ווי דאָס האָר פֿון די זויג-חיות. זיי פֿערהיטען דעם קערפּער פֿון אָבקיהלונג צוליעב דער לופֿט, וואָס געפֿינט זיך צווישען די פֿעדערן.

ס'איז פֿאַראַהאַן צווייערליי פֿעדערן: אונטערשטע, ווייכע פֿעדערן אָדער פּוך, וועלכע האַלטען איין די וואַרימקייט פֿון קערפּער, און אויבערשטע האַרטע פֿעדערן. די אויבערשטע פֿעדערן האָבען פֿערשיעדענאַרטיגע פֿאַרבען. די גרויסע פֿעדערן אויף די ענדען פֿון די פֿליגלען הייסען פֿליה-פֿעדערן, און די גרויסע פֿעדערן אויפ'ן עק הייסען רודער-פֿעדערן. זיי האָבען די וויכטיגסטע בעדייטונג ביי'ם פֿליהען. ווען אַ פֿויגעל פֿערליערט די פֿליה-פֿעדערן, קאָן ער מעהר ניט פֿליהען. די רודער-פֿעדערן פֿונ'ם עק דיענען נור צו געבען די ריכטונג פֿונ'ם פֿליהען, וואָס לענגער און שפּיציגער די פֿליגלען, אַלץ שנעלער און לענגער איז דאָס פֿליהען, פֿערקעהרט, רונדליכע, קורצע פֿליגלען ווייזען אויף אַ שווערעס, קורצעס פֿליהען.

די פֿעדערן זענען אומעדום אָנגעפֿילט מיט לופֿט, דעריבער פֿערלייכ-

שערן זיי דאָס געוויכט פֿון קערפּער. אָבער ווען זיי ווערען בענעצט פֿון רעגען, ווערען זיי שווערער און קיהלען אויך אָב דעם קערפּער, דערבײַ בעשמירען די פֿויגלעך פֿון צייט צו צייט זייערע פֿעדערן מיט אַן אײַליגע פֿליסיגקייט, וואָס ווערט אויסגעאַרבייט אין אַ דריזע, וועלכע געפֿינט זיך בײַ׳ם אָנהויב פֿונ׳ם עק. מיט׳ן שפּיץ שנאָבעל דריקט דער פֿויגעל אויף די דריזע, בעקוממט פֿון איהר די פֿליסיגקײַט און בעשמירט זיך דערמיט די פֿעדערן. דאָס מאַכט די פֿעדערן נישט דורכדרינגליך פֿאַר וואַסער און פֿערהיט זיי פֿון פֿײַכטקײַט.

סוף זומער בײַטען די פֿויגלעך זײַערע פֿעדערן, ד. ה. די אַלטע פֿאַלען אַרויס און ווערען פֿערביטען אויף נײַע. דער דאָזיגער פּראָצעס דויערט פֿון 4 ביז 6 וואָכען און קוממט פֿאַר ביסלעכווײַז. דאָס איז וויכטיג פֿאַר די פֿליה-פֿעדערן און די רודער-פֿעדערן, אָהן וועלכע די פֿויגלעך קענען ניט פֿליהען. די פֿויגלעך, בײַ וועלכע די אַלטע פֿעדערן פֿאַלען אַרויס אַזוי גיך, אַז די נײַע בעווײַזען נאָך ניט אויסצוואַקסען, קענען אַ געוויסע צײַט ניט פֿליהען, צ. ב. ווילדע גענז און ענטלעך. אַנדערע פֿויגלעך בײַטען די פֿעדערן אין פֿריהלינג און בעקוממען דאַן שענערע פֿעדערן, בעזונדערס די זכרים, וועלכע האָבען בכלל שענערע פֿעדערן פֿון די נקבות.

די פֿויגלעך בויען זיך געוועהנליך קונציגע נעסטען. בעזונדערס קונציג בויען נעסטען די זינג-פֿויגלעך, ווי דער נאַכטיגאַל, די שוואַלב. אין חינא און אינדיען איז פֿאַרהאַן אַ מין פֿויגעל (דער שנײַדער-נאַכטיגאַל), וואָס נעהט צוזאַמען פֿאַר אַ נעסט בלעטער מיט פֿלאַנצענ-פֿעדים, וועלכע ער ציהט דורך מיט׳ן שנאָבעל ווי מיט אַ נאָדעל (בילד 63).


בילד 63. — דאָס נעסט
פֿון שנײַדער-נאַכטיגאַל.

אַלע פֿויגלעך פֿערמעהרען זיך דורך אײַער. דאָס אײַ איז בעדעקט מיט אַ ווײַס שאָלעכטס אָדער פֿון אַנ׳אַנדער קאָליר אָדער מיט שפּרענקעלעך פֿון פֿערשיעדענע קאָלירען, מען האָט בעמערקט אַלס כלל, אַז ווײַ-

סע אײַער האָבען די פֿױגלעך, װאָס מאַכען זײערע נעסטען אין אַ פֿערבאָר־גענעם אָרט, װי אין אַ לאָך פֿון אַ בױם, צ. ב. די טױבען א. ז. װ., אָבער בײַ די פֿױגלעך, װאָס מאַכען זײער נעסט אױף אַנ'אָפֿענעם אָרט, איז דער קאָליר פֿון זײערע אײער עהנליך צו דעם אַרומיגען אָרט, װאו דאָס נעסט געפֿינט זיך, צ. ב. צום קאָליר פֿון ערד, טרוקענע בלעטער, אָדער עהנליך צו די בלעטער, צװײַגען און מאָך, פֿון װאָס דאָס נעסט איז געמאַכט.

אין דעם שאָלעכטס איז פֿאַרהאַן אַ געלכעל, אַרומגערינגעלט פֿון אַ װײַסעל. אױף דער אָבערפֿלאַך פֿון געלכעל איז פֿאַרהאַן אַ קלײנער װײַסלי־כער פֿלעק — פֿון איהם ענטװיקעלט זיך דער ק י י ם (עובר). דאָס איבריגע געלכעל איז די נאַהרונג פֿאַר דעם קײם. דאָס שאָלעכטס איז פֿול מיט קלײנינקע לעכעלעך, דורך װעלכע פֿון דרױסען דרינגט אַרײַן לופֿט צום אָטעמען פֿאַר'ן קיים. אַ חוץ דעם איז פֿאַרהאַן אױף דעם טעמפּען שפּיץ פֿון איי אַ פּוסטע שטעלע, װאָס ענטהאַלט אַ פֿאָרראַט פֿון לופֿט.

כּדי דאָס איי זאָל זיך קענען ענטװיקלען, איז נױטיג אַ געװיסע הױ־כע טעמפּעראַטור, אונגעפֿעהר דיזעלבע טעמפּעראַטור, װאָס עס האָט דער קערפּער פֿון פֿױגעל. דעריבער ז י צ ט דער פֿױגעל אױף די אײער ד. ה. ער בריהט. בײַ פֿיעל פֿױגלעך בשעת'ן בריהען פֿאַלען אַרױס די פֿעדערן אױף דער זײט פֿון בױך, װײַל דער נאַקעטער קערפּער װאַרימט בעסער. כּדי דאָס נעסט זאָל בעסער אױפֿהאַלטען די װאַרימקײט, לעגען זײ איהם אױס אינעװעניג מיט פּוך, װאָל און נאָך אַזעלכע קערפּער, װאָס לאָזען ניט דורך די װאַרימקײט.

װי נור דער פֿױגעל האָט אָנגעלעגט אַ בעשטימטע צאָהל אײער, זעצט ער זיך אַװעק אױף זײ בריהען. די צײַט, װאָס דױערט דאָס בריהען, איז פֿערשידען און העננט אָב פֿון דער גרױס פֿונ'ם איי. בײַ די קלײנע פֿױג־לעך ענדיגט זיך דאָס אין 11 טעג, בײַ אַ הוהן—3 װאָכען און בײַ'ם שטרױס — 7 װאָכען.

בײַ געװיסע פֿױגלעך, צ. ב. רױב־פֿױגלעך א. ז. װ. קריכען די־ עופֿ'לעך אַרױס פֿונ'ם איי גאַנץ הילפֿלאָז, נאַקעט און בלינד און מוזען אַ געװיסע צײַט דערנעהרט װערען דורך זײער מוטער. בײַ אַנדערע פֿױגלעך, צ. ב. די הוהן, ענטלעך א. ז. װ. קריכען די עופֿ'לעך אַרױס בעדעקט מיט קלײנע פֿעדערלעך, זײ זענען זעהענדיג און קענען שױן גלײַך לױפֿען און אַלײן זוכען נאַהרונג.

אַ מערקװירדיגע ערשײַנונג אינ'ם לעבען פֿון די פֿױגלעך איז זײער טבע צו װאַנדערן: דער מאַנגעל אין נאַהרונג און די קעלטען צװינגען

דאָס רוב פֿויגלעך פֿון אונזערע לענדער אַוועקצופֿליהען אין אָנהויב הערבסט אין די דרום'דיגע לענדער.

צווישען די פֿויגלעך פֿון אונזערע געגענדען, ד. ה. פֿון קאַלטען און מעסיגען גאַרטעל, זענען זעהר ווייניג איינגעזעסענע פֿויגלעך, ד. ה. וואָס פֿערברענגען אי זומער אי ווינטער אויף איין אָרט, אַזעלכע איינגעזעסענע פֿויגלעך זענען צ. ב. דער שפּערלינג (воробей), דער ראָב, דער עלסטער (сорока). אַנדערערע פֿויגלעך צ. ב. דער שפּעכט (дятель), די מייזע (синица) א. ז. וו. זענען נאָמאַדענ-פֿויגלעך, ד. ה. ווי ס'קומט הערבסט, ציהען זיי זיך אַריבער פון איין אָרט אויפ'ן אַנדערן, זוכענדיג נאַהרונג, אָבער זיי דערווייטערן זיך נישט זעהר שטאַרק פֿון זייער זומער-אָרט. אָבער די מייסטען פֿויגלעך פֿון אונזערע לענדער זענען צוג-פֿויגלעך, ד. ה. אין הערבסט פֿליהען זיי אַוועק פֿון אונז אין דרום, וואו זיי געפֿינען אין דער צייט אַ איבערפֿלוס אין נאַהרונג. אַנדערע פֿליהען אַוועק אין גריכענלאַנד אָדער איטאַליען, אַנדערע נאָך ווייטער, אין קליין-אַזיען אָדער אין דרום-אַפֿריקא, אין מצרים און אַפּילו נאָך ווייטער. זיי פֿליהען נישט איינציגווייז, נור אין גאַנצע קאָמפּאַניעס. די שוואַכע פֿויגלעך פֿליהען דערהויפּט ביי נאַכט, די שטאַרקע — אויך ביי טאָג. זיי פֿליהען אַלע זעהר שנעל און שטעלען זיך נאָר אָב אויף אַ קורצע צייט זיך אָברוהען. זיי קענען פֿליהען עטליכע הונדערט קילאָמעטער אָן אָברוה און פליהען אַריבער גרויסע ימים, ווי דעם שוואַרצען ים, דעם מיטעל-לענדישען ים. בשעת'ן אַריבערפֿליהען האַלטען זיי זיך אָן אַ בעשטימטען וועג, וואָס ציהט זיך איבער ימים, בערג און אינזלען די שוואַכע פֿויגלעך בענוצען אויפ'ן וועג די וועלדער צו זייער בעשיצונג. די לויף-פֿויגלעך, וואָס קענען ניט גוט פֿליהען, מאַכען אַ גרויסע שטרעקע צו פֿוס, און די וואַסער-פֿויגלעך שווימען אַ גרוים שטיק פֿון זייער וועג אויפ'ן וואַסער און קלויבען אויס פֿאַר זייער וועג די טייכען, וואָס פֿליסען נאָך דרום.



בילד 64. — די אָרדנונג בשעת'ן איבערפֿליהען: די 2 רייהען רעכטס — ווילדע ענטלעך; די 3-טע רייהע לינקס — קראַניכען.

בשעת'ן אַריבערפליהען היטען זיי אָב אַ געוויסע אָרדנונג, וואָס מ'ן

קאָן אויך בעמערקען אין געוועהנליכע צייטען (ענטלעך, גענז). אַמאָל פּליהען זיי אין אַ לאַנגע קייט, אַמאָל אין גלייכע צײַלען, (האָריזאָנטאַלע אָדער ווערטיקאַלע) און אַמאָל אין קרומע צײַלען. אָפּט אין צוויי קרומע צײַלען, וועלכע בילדען אַ שאַרפען ווינקעל (בילד 64). אין פריהלינג קומען זיי צוריק, אָפּט צו זייערע אַלטע נעסטען.

1-טע אבטיילונג. — די רויב-פויגלען.

די רויב-פויגלען זענען כאַראַקטעריזירט דערמיט, וואָס זייער שנאָבעל האָט שאַרפע קאַנטען און אַ שאַרפען שפּיץ און איז אָנגעפּאַסט צו טויטען אַ בעל-חיים און צו צורייסען זיין פלייש. די אויבערשטע העלפט פון שנאָבעל איז לענגער פאַר די אונטערשטע און איהר שפּיץ פערבויגט זיך אויף אונטען. דער אָנהויב פון דער אויבערשטער העלפט פון שנאָבעל איז בעדעקט מיט אַ ווייך הייטעל (וואַכסהויט), וואו ס'געפינען זיך די נאָזלעכער. זייער קערפּער איז מוסקעלנדיג, זייערע פיס שטאַרק, מיט גרויסע פערבויגענע נעגעל, וועלכע קענען זיך פעסט צונויפבויגען און אָנכאַפּען דעם רויב. אָבער זייערע לאַנגע פערבויגענע נעגעל שטערען זיי צו געהען אויף דער ערד. זייערע פליגלען זענען לאַנג און שפּיציג, און אַ דאַנק דעם קענען זיי אויסגעצייכענט פליהען, און אַסך פון זיי קענען זיך אויפהויבען אויף אַ געוואַלדיגע הויך און קענען שוועבען אין דער לופטען, כמעט ניט בעוועגענדיג מיט די פליגלען. די רויב-פויגלען צייכנען זיך אויס מיט זייער מערקווירדיגער ווײַטזיכטיגקייט. זיי קענען בעמערקען זייער רויב פון אַ געוואַלטיגער הויך. זייער נאַהרונג שלינגען זיי שטיקערווייז, צוזאַמען מיט די ביינער, די האָר און די פעדערן, אָבער די אונפערדויעטע טיילען ברעכען זיי דערנאָך אויס אין צונויפגעקנייקעלטע שטיקלעך. זיי זיצען דאָס רוב אויף הויכע ביימער, אויף פעלזען אָדער אויף אַנדערע ערטער, וואו ס'איז שווער צו צוקומען. זייערע עופ'לעך קריכען אַרויס פון איי אין אַ שלאַפען צושטאַנד און ווערען אַ לאַנגע צייט דערנעהרט דורך די עלטערן. מערקווירדיג, וואָס ביי די רויב-פויגלען זענען די נקבות גרעסער ווי די זכרים.

די רויב-פויגלען דערנעהרען זיך דערהויפּט מיט וואַרים-בלוטיגע בעלי-חיים, אָבער זיי עסען אויך פיש, שלאַנגען, ווערים, באַבעלעך. זיי קענען פרעסען זעהר פיעל אויף אַמאָל, אָבער קענען אויך הונגערן אַ לאַנגע צייט. דאָס רוב ברענגען זיי דעם מענשען אַ נוצען, ווייל זיי ראָטען-אויס שעדליכע ברואים, שלאַנגען און אינזעקטען.

דער פֿאַלק (соколъ) איז דער געשיקטעסטער רויב-פֿויגעל (בילד 65). זיינע פֿינגער זענען לאַנג מיט זעהר שאַרפֿע נעגעל. ער האָט לאַנגע שפּיציגע פֿליגלען, און אויפֿ'ן עק האָט ער אַ בעזונדערס פֿאַלקאָמענעם מעכאַניזם, וועלכער בעוועגט די רודער-פֿעדערן. אַ דאַנק דעם, פֿליהט ער אונגעוועהנליך שנעל און פֿלינק און חאַפּט פֿליהענדיג זיין רויב. ער דערנעהרט זיך נור מיט לעבעדיגע חיה'לעך, דערהויפּט מיט פֿויגלעך, וועלכע ער חאַפּט בשעת



בילד 65. — דער פֿאַלק.

זיין פֿליהען. מיט זיין שאַרפֿען שנאָבעל בייסט ער זיי איבער דעם האַלז, טראָגט זיי אַוועק אין זיינע נעגעל אין אַ זיכערן אָרט און פֿרעסט זיי אויף, אַרומצופּעדיג פֿריהער די פֿעדערן און אַראָבררייסענדיג אַ טייל פֿון זייער הויט.

דער פֿאַלק לעבט אומעדום, ער מאַכט אַ נעסט אויף הויכע בוימער אָדער אויף הויכע גראַדע פֿעלזען. שוין פֿון אוראַלטע צייטען אָן דרעסירט מען איהם און מען געברויכט איהם צו יאַגד אויף פֿויגלעך.

דער האַביכט (ястребъ) איז אַ שטאַרקער און אַ דרייסטער רויב-פֿויגעל. ער בעפֿאַלט אויך גרויסע פֿויגלעך און האָזען. זיצענדיג אויף אַ בוים, לויערט ער אויף רויב און דערנאָך טהוט ער זיך אַ וואָרף און חאַפּט עס מיט זיינע שאַרפֿע שטאַרק פֿערבויגענע נעגעל. ער בויעט זיין נעסט אויף הויכע בוימער. דעם האַביכט דרעסירט מען אויך ווי דעם פֿאַלק און מען געברויכט איהם אויף דער האָזען-יאַגד.

דער גייער (коршунъ) אונטערשיידט זיך מיט זיין עק אין פֿאָרם פֿון אַ גאָפּעל. זיין שנאָבעל איז קורץ און שוואַך, זיינע נעגעל ניט גרויס און ווייניג פֿערבויגען. דעריבער דערנעהרט ער זיך דערהויפּט מיט פגרים.

די פֿערשיעדענע אָדלערס זענען גרויסע רויב-פֿויגלעך. זיי פֿליהען לאַנג און הויך. זיי פרעסען זויג-חיות און פיש, אָבער זיי בראַקירען

אויך ניט מיט פּגרים. די אָדלערס זענען שטאַרק און דרייסט. זיי בעפֿאַלען אויך גרעסערע חיות און אַפילו אַ מענשען. פֿון די פֿערשיעדענע מינים אָדלערס דאַרף מען דערמאָהנען דעם בערג-אָדלער (בילד 66). ער לעבט אין די הויכע בערג און די גרויסע וועלדער פֿון אייראָפּאַ און אַזיען. זיין גרויס (כמעט אַ מעטער), זיינע פּראַכטפֿאָלע ברוינליכע פֿעדערן, זיין פֿייערדיגער דרייסטער בליק, זיינע מעכטיגע בעוואָפֿענונג און זיין הויך פֿליהען מאַכען איהם פֿאַר דעם קעניג פֿון דעם לופֿט-קעניגרייך. ער איז געוואָרען אַ משל, ווען מען רעדט פֿון קראַפֿט און שטאַרקייט, דעריבער פֿיגורירט זיין בילד אויף די הערבען פֿון פֿיעל קעניגליכע הייזער.



בילד 66. — דער בערג-אָדלער.

דער באָרד-אָדלער — דער גרעסטער פֿון אַלע אייראָפּעאישע רויב-פֿויגלען (בילד 67). כמעט $1 \frac{1}{2}$ מעטער לאַנג, און מיט אויסגעשפּרייטע פֿליגלען, — אַרום $2 \frac{1}{2}$ מעטער. אונטען אויפֿ'ן שנאָבעל האָט ער אַ בערדעל פֿון פֿעדערן (דערפֿון קומט זיין נאָמען „באָרד-אָדלער"). ער לעבט אויף די הויכע בערג פֿון דרום-אייראָפּאַ און אין קאַווקאַז. ער האַפּט לעמעלעך און יונגע ציגעלעך. אָבער זיינע נעגעל זענען קורץ און טעמפּ, דעריבער טראָגט ער אַוועק זיין רויב נישט מיט די נעגעל, ווי די אָדלערס און די פֿאַלקען, נור מיט'ן שנאָבעל.

דער קאָנדאָר לעבט אויף די בערג אין דרום-אַמעריקא (בילד 68). זיינע פֿינגער זענען שוואַכע און בעוואָפֿענט זענען זיי מיט קורצע טעמפּע נעגעל! דעריבער קאָן ער ניט האַפּען און אַוועקטראָגען מיט די נעגעל די בעלי-חיים, אַזוי ווי דער אָדלער און דער פֿאַלק, דערום דערנעהרט ער זיך געוועהנליך מיט טויטע קערפּער. אַ דאַנק זיינע שטאַרקע לאַנגע פֿליגלען,

זועלבע זענען $2\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג אויסגעשפּרייטערהייד, הויבט ער זיך אויף אויף אַ געוואַלדיגע הויך, און, שוועבענדיג אין דער לופטען, פאָרשט ער נאָך רויב. זיי פליהען אַרוים נאָך רויב באַנדעסוויז, דערביי האַלטען זיי זיך וויטליך איינער פון אַנדערן, און אויף אַזאַ אופן קאָנען זיי מיט זייערע אויגען אַרומנעהמען אַ געוואַלדיגע שטרע-קע. זייערע אויגען זענען אַזוי וויטזיכטיג, אַז זיי קאָנען דער-זעהן אַ פגר פון 7000 מעטער די הויך, און נאָך מעהר. ווי נור איינער פון זיי בעמערקט אַ פגר, לאָזט ער זיך אַראָב אויף דער ערד, און איהם טהוען נאָך די איבעריגע, און די מאָהל-צייט הויבט זיך אָן. מיט זייערע שטארקע שנאָבלען צורייסען זיי דאָס פעל און דאָס פלייש פון דער גע'פגר'טער בהמה (אַ פערד אָדער אַ לאַמאַ), און שטעקען אַריין טיעף זייערע לאַנגע, נאַקע-טע קעפּ און העלזער אין דער אינגעווייידע פונ'ם פגר. אָבער אַ פגר איז אַ צופעליגע מציאה, און ניט אַלע טאָג טרעפט זיי אַזאַ גליק, דעריבער פרעסען זיי זיך אָן אַזוי פיעל, ווי-פיעל זייער גרויסער קראָפּ און מאָגען קאָן אַריינגעהמען. ווען זיי האָבען זיך שוין אָנגעשטאָפּט אַזוי פיעל, אַז זיי קאָנען זיך קוים ריהרען, רוהען זיי זיך אַ ווייַלע אָב, און דערנאָך פליהען זיי אַוועק צו אַ וואַסער, זיך אָנ-צוטרינקען און אַרומצוואַשען זייערע בלוט-בעשפּריצטע פעדערן.



בילד 67. — דער באָרד-אָדלער.

די קאָנדאָרען וואָהנען דערהויפּט אין די וואַרימע טראָפּישע לענדער. זיי ברענגען אַ גרויסען נוצען דערמיט, וואָס זיי פערטיליגען די פגרים און פערהיטען, אַז די לופט זאָל ניט ווערען פערפעסטעט.

די אוילע (сова). די געוועהנליכע אוילע האָט, ווי אַלע אוילען,

אָ קורצען שנאָבעל. אַרום איהרע אויערן און אַרום שנאָבעל איז פֿאַרהאַן אַ קראַנץ פֿעדערן. איהרע פֿינגער, וועלכֿע זענען אויך בעדעקט מיט פֿעדערן, האָבען זעהר שאַרפֿע נעגעל.



בילד 68. — דער קאָנדאָר.

די אוילע איז אַ נאַכֿט-רויב-פֿויגעל. ביי טאָג בעהאַלט זי זיך אין אַ שפּאַלט פֿון אַ בוים אָדער אין אַ הויהל פֿון אַ באַרג, אויף אַ קירכֿענטורם, אָדער אין אַן׳ אַלטער חורבה, און ביי נאַכֿט פֿליהט זי אַרויס אויף רויב. זי האַפּט דערהויפּט מייז, וועלכֿע זי פֿערטיליגט זעהר פֿיעל. צוליעב איהרע ווייכֿע פֿעדערן פֿליהט זי זעהר שטיל און אָהן גערויש צו איהר קרבן (די טאָג-פֿויגלעך האָבען האַרטע פֿעדערן און זייער פליהען איז מיט גערויש). איהרע אויגען זענען גרויס, און זייערע שוואַרצאַפּעל קאָנען זיך שטאַרק אויסשפּרייטען, דעריבער קאָנען איהרע אויגען אפילו ביי נאַכֿט אויפֿפאַנגען די שוואַכֿע ליכֿט-שטראַהלען, כּדי צו קאָנען זעהען. פֿון נאָהענטען זעהט זי זעהר גוט. דעריבער פֿליהט זי, זוכֿענדיג איהר רויב, ניעדעריג איבער דער ערד. איהר געהער איז אויך שטאַרק ענטוויקעלט (איהרע אויערן-לעכער זענען זעהר ברייט). די אוילע האַפּט-אויף דעם קלענסטען גערויש פֿון אַ מויז, און אין שטאָק-פֿינסטערניש געפֿינט זי איהר רויב צוליעב איהר פֿיינעם געהער. ווינטער קלייבען זיי זיך צונויף באַנדעסווייז און פֿליהען אַוועק אויף די שייערן, וואו זיי פֿערטיליגען אַ סך מייז.

דער אוהו (филинъ) (בילד 69) איז די גרעסטע און די איינציג-



בילד 69. — דער אוהו.

שעדליכע אוילע. דער נאָמען אוהו קומט פון זיין געשריי, וואָס איז עהנליך אויף הוהו—הוהו. ער האַלט זיך געוועהנליך אויף אין גרויסע וועלדער. דער קאָליר פון זיינע פעדערן זעהט אויס ווי די קאָרע פון בוימער. איבער זיינע אויערן שטעקט אַ בינד־טעל פעדערן. ער בעפאַלט גרויסע פויגלעך, האָזען און יונגע הירשלעך. זיין געוועהנ־ליכע נאַהרונג איז מייז, פרעש און אַלערליי פויגלעך. זיין שרייען וואַרפט אַ פּחד אויף אבערגלויבישע מענשען.

2־טע אבטיילונג — די בוים־פּיקער.

דער גרויסער קאָליערטער בוים־פּיקער.—דער דאָזיגער שענער פויגעל הייסט אַזוי צוליעב זיינע פיעלפאַרביגע פעדערן. ער איז שוואַרץ מיט ווייסע פלעקען און ווייסע פאַסען. אויף זיין בויך־זייט איז ער געלבליך־גרוי, און ביי'ם עק—גלענצענד רויט. דער זכר האָט אויפ'ן נאַקען אַ רויטען פלעק. ער הייסט דער „גרויסער", ווייל ס'איז פאַרהאַן אַ מיטע־לער און אַ קלייַנער, וועלכע זענען איהם עהנליך נאָכ'ן קאָליר און נאָך זייער לעבענסווייזע.

דער בוים־פיקער איז אַנ'אמת'ער וואַלד־בעוואָהנער. ער קלעטערט אויף בוימער און פיקט־דורך זייער קאָרע, אַרויסצושלעפּען פון דאָרטען אינזעקטען און לאַרווען, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך. זיין קערפּער איז גוט צוגעפּאַסט דערצו (בילד 70). ער האָט אַ קורצען האַלז, אַ גרויסען קאָפּ און אַ שטאַרקען לאַנגען שנאָבעל, וועלכער איז שפּיציג ווי אַ דלאָט, און קאָן דורכפּיקען ניט בלויז די קאָרע, נור אויך דאָס האַרטע האָלץ. זיין פלאַכע ברוסט און זיינע קורצע פיס געבען איהם די מעגליכקייט זיך פעסט צו צודריקען צום בוים בשעת'ן פּיקען. די פינגער פון זיינע פיס זענען לאַנג, מיט שאַרפע פערבויגענע נעגעל, וועלכע ער שטעקט אַריין אין קאָרע און קאָן זיך אַזוי האַלטען, שטעהענדיג אויפ'ן בוים. צוויי פינגער זענען געווענ־

דעט נאָך פֿאָרענט און צוויי נאָך הינטען, און דאָס פֿערלייכטערט איהם דאָס קלעטערן. אויסערדעם שפּאַרט ער זיך אויך אָן בשעת מעשה מיט זיין הארטען עק. ווען ער האָט שוין דורכגעפּיקט אַ לאָך אין דער קאָרע, שטעקט ער אַריין זיין לאַנגע צונג און חאַפּט אַרויס די ווערים (בילד 71). ווי אַ ווי אַ פֿייל פֿון בויגען קאָן ער שנעל און וויים אַרויס־וואַרפֿען זיין צונג, וועלכע איז זעהר לאַנג, דין, בויגיג, און דרינגט לייכט אַריין אין די לעכער, וואָס די ווערים האָבען דורכגעבאָהרט. די גרויסע באַבע־לעך שטעכט ער דורך מיט'ן האַרטען און אַרויפֿגע־בויגענעם שפּיץ פֿון זיין צונג, ווי מיט אַ שפּיז, און די קליינע ווערים קלעפּען זיך פּשוט אָן אָן צונג, וועלכע איז בעדעקט מיט אַ קלעפּעדיגען שפּיי־עכטס. ער טרעפֿט שטענדיג, וואו ס'איז דאָ ווערים אונטער דער קאָרע, און פּיקט ניט סתם אין דער וועלט אַריין. קלאַפּענדיג מיט'ן שנאָבעל, הערט ער, אויב ס'זענען דאָ אונטער דער קאָרע פּוסטקייטען און לעכער פֿון ווערים, אַזוי ווי קלאַ־פּענדיג אויף אַ פֿאַס, דערקענען מיר נאָכ'ן קלאַנג, אויב זי איז פּוסט אָדער אָנגעפֿילט מיט וואָס ס'איז.



בילד 70.—דער בוים־פּיקער.

זיין נעסט בויעט דער בוים־פּיקער אויף בוימער. דאָס רוב פּיקט ער זיך אויס זיין נעסט אין אַ שפּאַלט פֿון אַ בוים. זיינע אייער זענען וויים. אַ בעשיצונגס־קאָליר איז זיי ניט נויטיג, ווייל די אייער זענען סיי־ווי פֿער־באָרגען טיעף אין שפּאַלט פֿון בוים. ווינטער, ווען ס'איז נישטאָ קיין ווערים, דערנעהרט ער זיך מיט די זוימען פֿון סאָסנעס. ער שטעלט אַריין אַ שישקע צווישען אַ צווייג און דעם שטאַם פֿון'ם בוים, און פּיקט אויס די זוימען מיט אַ גרויסער געשיקטקייט.



בילד 71). — דער קאָפּ פֿונ'ם בוים־פּיקער מיט אַנ'אַרויסגעשטעקטער צונג, אויף וועלכער ס'האָט זיך אָנגעקלעפּט אַ לאַרווע פֿון אַנ'אינזעקט.

דער בוים־פּיקער איז זעהר ניצליך פֿאַר די וועלדער, ווייל קיין פֿויגעל פֿערטיליגט נישט אַזוי מאַכענהאַפֿט די אינזעקטען ווי ער. שאַדען די בוי־מער מאַכט ער ניט, ווייל געוועהנליך פּיקט ער נור בוימער, וואָס זענען

שוין אָנגעגריפֿען דורך די אינזעקטען. די נעסטען, וועלכֿע ער פֿערלאָזט, דיענען דערנאָך פֿאַר זינג-פֿויגלעך אַלס וואָהנונג. אויך זיי פֿערטילינען אינזעקטען.

חוץ דעם גרויסען, מיטעלען און קלײנעם פֿיעלפֿאַרבינען בוים-פּיקער, איז פֿאַרהאַן אויך דער שוואַרצער, דער גרינער בוים-פּיקער.

דער קוקוק. — (בילד 72). ער איז כמעט גרויס ווי אַ טויב. און נאָכ'ן קאָליר (אויבען אַש-גרוי, אונטען וויים-גרוילּיך, און בעפּוצט מיט פֿיעל שוואַרצע שטרייכֿען) זעהט ער אויס ווי דער האַביכֿט, דעריבער דערשרעקען זיך אָפֿט פֿאַר איהם די קלײנע פֿויגלעך. דער קוקוק דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט האָריגע לאַרווען, וועלכֿע אַנדערע פֿויגלעך עסען דאָס ס'רוב ניט. און אַזוי ווי אָט די לאַרווען זענען שעדליך פֿאַר די וועלדער, — איז דערום דער קוקוק זעהר אַ ניצליכֿער פֿויגעל. ער איז זעהר אַ גרויסער פֿרעסער און פֿערצעהרט די דאָזיגע לאַרווען מאַסענהאַפֿט.



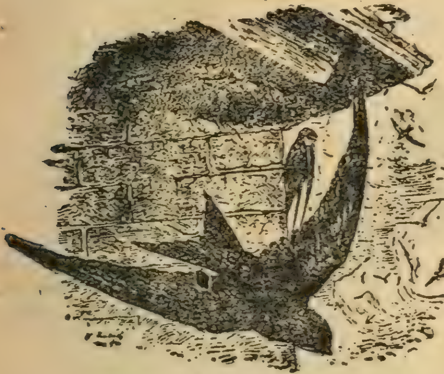
בילד 72. — דער קוקוק.

דער קוקוק איז מערקווירדיג דערמיט, וואָס ער בויעט זיך ניט אַלײן קײן נעסט, און זײנע אײער וואַרפֿט ער אונטער אין די נעסטען פֿון אַנדערע פֿויגלעך, מייסטענס צו אַזאָלכֿע פֿויגלעך, וואָס האָדעווען אויס זײערע עופֿ'לעך מיט אינזעקטען, ווי למשל, די זינג-פֿויגלעך. די זינג-פֿויגלעך בעמערקען נישט דאָס רוב זײנע אייער, ווייל זיי זענען זעהר קלײן, און געוועהנליך האָבען זיי דעם זעלבען קאָליער ווי די אייער פֿונ'ם פֿרעמדען נעסט. פֿריהער לעגט ער די אייער אויף דער ערד און טראָגט זיי איבער אינ'ם שנאָבעל אין אַ פֿרעמד נעסט. אין איין און דעמזעלבען נעסט וואַרפֿט ער קײנמאָל ניט אונטער מעהר ווי איין איי. די בעלי-בתים פֿון נעסט בריהען זיי אויס צוזאַמען מיט זײערע אײגענע אײער און דאָס אַרויסגעקראָכֿענע עופֿ'לע האָדעווען זיי אויף ווי אַן אײגענעם. אָבער ביסלעכֿוויז וואַקסט דער קלײנער קוקוק אויס און וואַרפֿט אַרויס פֿון נעסט זײנע שטיף-ברידער איינעם נאָך

דעם אַנדערן, און ווען ער האָט זיך שוין אויסגעלערנט פֿליהען, פֿערלאָזט ער אינגאַנצען זיינע שטיפֿ-עלטערן.

אויף ווינטער פֿליהט דער קוקוק אַוועק אין די דרום-לענדער.

די וואַנד-שוואַלב (стрижъ) — זי זעהט אויס ווי אַ שוואַלב (בילד 73), אָבער איהרע פֿיס זענען אַנדערש געבויט: אַלע פֿיער פֿינגער זענען געווענדעט נאָך פֿאָרענט, און האָבען שטאַרקע פֿערבויגענע נענעל, דעריבער קאָן זי זיך אָנ-טשעפּען אָן וואַנד און אָן הויכע שטיינער, אָבער זי קאָן נישט גע-העז, נישט שפּרינגען אויף דער ערד און זיך נישט זעצען אויף אַ צווייג. זי האָט אָבער לאַנגע פֿליגלען און פֿליהט אויסגעצייכענט. אַ גאַנצען טאָג פֿליהט זי אַרום מיט אַ הויך קוויטשעריי און יאָגט זיך נאָך קליינע באַבעלעך.



בילד 73. — די וואַנד-שוואַלב.

זי מאַכט אַ נעסט אונטער די געזימסען פֿון הייזער, אויף טהורמס און אין שפּאַלטען פֿון שטיינער, אָדער אויף הויכע בוימער. זי מאַכט איהר נעסט פֿון שטענגלעך און פֿעדערן, וואָס זי קלויבט צונויף פֿליהענדיג, און קלעבט זיי צונויף מיט איהר שפּייעכטס.

די סאַלאַנגאַנע, וועלכע לעבט אין אָסט-אינדיען, איז זעהר עהנליך צו דער וואַנד-שוואַלב. זיי מאַכען אַ נעסט נור פֿון איינענעם שפּייעכטס, דאָס ווערט פֿערהאַרטעוועט אויף דער לופֿט. דאָס נעסט האָט אַ פֿאָרם פֿון אַ טעשעל, וואָס זיי פֿערפֿעסטיגען אין אַ גרויסער צאָהל אָן די הויכע שטיי-נער ביי'ם ים. די חינעזער האַלטען דאָס פֿאַר אַ נאַשעריי און עס ווערט געמאַכט דערמיט האַנדעל אונטער דעם נאָמען „שוואַלבען-נעסט-שפּייז".

דער קאָליברי. — דאָס איז זעהר אַ קליינינקער פֿויגעל, מיט לאַנגע שפּיציגע פֿליגלען (בילד 74). ער פֿליהט נאָכאַנאַנד ווי אַ באַבעלע אַרום די בלומען און מיט זיין לאַנגען דינעם שנאָבעל און זיין לאַנגער קלעפּעדי-גער צונג, ווי ביי'ם בוים-פּיקער, חאַפּט ער קליינע אינזעקטען אַרויס פֿונ'ם גרונד פֿון די בלומען-בעכערלעך. אַרומפֿליהענדיג פֿון איין בלום אויף די אַנדערע, טראָגט ער דערביי איבער דעם בלומען-שטויב פֿון איין בלום אויפ'ן

אַנדערען און דערמיט העלפֿט ער, פּונקט ווי די בּאַבּעלעך, צו בּעפֿרוכ־פּערן די בּלומען. ווען דער קאָליבּרי דרעהט זיך אַרום אַ בּלום, מאַכט ער אַזוי גיך מיט די פֿליגלען, אַז זייער פֿאָרם איז גאָר ניט קענטיג, און ס'דאַכט זיך, אַז אַ דין וואָלקענדיל רינ־געלט אַרום זיין קערפּער.



בּילד 74. — דער קאָליבּרי.

ס'זענען פֿאַרהאַן אַסך מינים פֿון קאָליבּרי פֿון פֿערשיעדענער גרױס. דער קלענסטער איז גרױס ווי אַ בּיהן, דער גרעסטער — ווי אַ שוואַלבּ. זיי מאַכען נעסטען אױף בּױמער. דאָס נעסט פֿון קליינעם קאָליבּרי איז גרױס ווי אַ וועלישע נוס, און זיינע אייער — ווי קליינע אַרבּעס. זייערע פֿע־דערן גלאַנצען אין פּרעכ־טיגע פֿאַרבּען, עהנליך צו די פֿאַרבּען פֿון די בּלומען, אַרום וועלכע זיי פֿליהען. אַ דאַנק זייער שנעל פֿליהען, מיידען זיי אױס די רױב־פֿױגלעך.

דער קאָליבּרי לעבּט נור אין אַמעריקאַ, דערהױפּט אין דרום־אַמעריקאַ.

3-טע אבטיילונג. — די פּאַפּוגאַיען.

די פּאָפּוגאַיען לעבּען אין די וואַרימע לענדער; דאָס רוב אין דרום־אַמעריקאַ (בּראַזיליען), פֿיעל—אין אױסטראַליען און אַ בּיסעל אין אַפֿ־ריקאַ (בּילד 75). זייערע פֿעדערן האָבּען גלאַנצענדיגע פֿאַרבּען: גרין, רױט, געלבּ, בּלױ, ווייס. אָבּער אין די וואַרימע לענדער, וואו זיי וואָהנען, וואו די בּױמער זענען אייבּיג גרין און בּעהאַנגען מיט בּלומען און פֿרוכטען פֿון אַלערליי קאָלירען, זענען זיי גאָר ניט קענטיג אין דעם אַרומיגען אָרט.

די פּאָפּוגאַיען קלעטערן אױסגעצייכענט, זיי זענען די מאַלפּעס צווי־שען די פֿױגלעך. אין די געדיכטע וועלדער, וואו זיי וואָהנען, איז דאָס

פליהען זיי שווער, דעריבער בעווענען זיי זיך נור קלעטערענדיג פון איין צווייג צום אנדערן. זייערע פיס זענען, ווי ביי׳ם בוים-פיקער, צוגעפאסט צום קלעטערן, זיי קענען זיך בענוצען מיט זיי אויך, ווי מיט הענד, למשל, אננעהמען שפייז און צוטראגען צום שנאבעל. זייער שנאבעל איז דיק, הויך און פערבויגען אויף אונטען, ער קאן זיך עפענען זעהר ברייט און ארומנעהמען א דיקען צווייג. ביי׳ם קלעטערן דיענט דער שנאבעל ווי א דריטע האנד. דער פאפוגאי קאן אפילו הענגען מיט׳ן שנאבעל אליין אויף א צווייג. ער דערנעהרט זיך מיט פרוכטען און זוימען און מיט׳ן שטארקען שנאבעל קאן ער צושפאלטען דאס הארטעסטע שאלעכטס. זיין גראבע צונג העלפט איהם אויסשיילען די זוימען. די פאפוגאיען לעבען באנדעסוויז, און אפט מאכען זיי אן גרויסע היזקות אין די פלאנטאציעס. זייער נעסט מאכען זיי אין שפאלען פון ביימער. די פאפוגאיען דרעסירט מען לייכט און מען לערנט זיי אויס ריידען, ד. ה. איבערצוחזר׳ן ווערטער און גאנצע פראזען. דער פעהיגסטער צום רעדען איז דער גרויער פאפוגאי אדער זשאקא, וואס שטאמט פון אפריקא.



בילד 75.—דער געוועהנליכער גרויער פאפוגאי.

4-טע אבטיילונג — די זינג-פויגלעך.

צו די זינג-פויגלעך געהערען כמעט די העלפט פון אלע מינים פויגלעך (וועלכע מען צעהלט ארום 10000 מינים). זייערע פיס זענען צוגעפאסט זיך צו האלטען אויף א צווייג פון א בוים. זיי זענען קורץ און דין, מיט דינע פערבארגענע נעגעל. דריי פאדערשטע פינגער און איין הינטערשטער. זייער שנאבעל איז שטענדיג הארט און אהן א וואקסהויט. זיי זענען די גרעסטע קינסטלער אויף בויען א נעסט.

דער שפערלינג (воробей). — ער געהט נאך דעם מענשען

אומעדום. וואו עס ווערט געטריעבען אַקערבוי: אין איירָאפּאַ, אַזיען, אַפרי-קאַ. אין אַמעריקאַ און אויסטראַליען, איז ער אַמאָל ניט געווען, און איז שפּעטער דאָרטען איינגעפיהרט געוואָרען. ער דערנעהרט זיך מיט קערנער, וועלכע ער שײלט אוים מיט זיין קורצען גראָבען שפּיציגען שנאָבעל (בילד 76).



בילד 76. — דער שפּערלינג.

זיינע פליגלען זענען טעמפּע, און הגם ער פליהט שנעל אָבער ניט געראַד, נאָר דרעהענדיג זיך, און זעצט זיך אָפּט צו. אויף דער ערד בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג, דערביי בויגען זיך זיינע פים צונויף, און דערנאָך גלייכען זיי זיך אוים ווי אַ פּרוזשינע (שפּרינג-פעדער). די הויז-שפּערלינגען בויען זייערע נעסטען אונטער דעכער, און די פעלד-שפּערלינגען — אויף בוימער און אין שפּאַלטען פון בוימער. זייער נעסט מאַכען זיי פון שטרוי, דינע שפּענדעלעך, וואָרצעלעך, און בעטען איהם אוים אינעווייניג מיט פע-דערן, פוך, האָר. זיי לעגען געוועהנליך אָן 6 אייער און בריהען זיי אוים אין צוויי וואָכען. זיי האָדעווען אוים קינדערלעך דריי אָדער 4 מאָל אין

זומער. די עופ׳לעך דערנעהרען זיי מיט באַבעלעך, דערהויפּט מיט לאַרווען, אָבער זיי גופא עסען דערהויפּט קערנער און אויך אַלעס, וואָס זיי געפינען אַרום מענשען. זיי עסען די יונגע שפּראָצען און מאַכען אָן גרויסע היזקות אין די פעלדער, אויף די קאַרשען-בוימער, ווייגגערטנער, אָבער זיי פערטיליגען אויך אַ סך אינזעקטען.

דער קאַנאַריען-פויגעל — איז אַ ליעבלינגס צימער-פויגעל. ער שטאַמט פון די קאַנאַרישע אינזלען. דאָרט לעבט ער נאָך איצט אין ווילדען צושטאַנד. זיין קאָליר איז דאָרטען ניט אַזוי שען. דעם גלאַנצענדיג געלבען קאָליר האָט ער בעקומען דורך קינסטליכע האָדאָוואַניע, וועלכע דויערט שוין איבער 300 יאָהר.

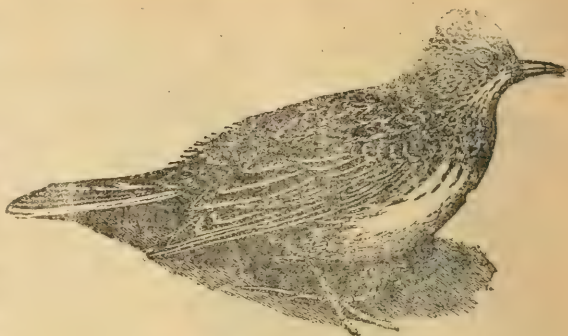
זייערע נאָהענטע קרובים זענען דער פינק (зяблик) (בילד 77), דער צייזיג (чиж), דער שטיגליץ (щеглёнокъ), דער דאָמפּפאַף (снѣговирь), דער אָרטאָלאַן (овсянка) א. ז. וו.—אַלע בויען זיי קונציגע נעסטען. נעהרען זיך פון זוימען און פלאַנצען-קערנער, אָבער זייערע קינדערלעך האָדעווען זיי אויס מיט באַבעלעך.



בילד 77.—דער פינק. דער זכר זינגט בשעת די נקבה בריהט די אייער.

די לערכע (жаворонокъ). — דאָס איז אַן עכטער פעלד-פויגעל און לעבט אומעדום, וואו ס׳זענען דאָ פערזייהטע פעלדער (בילד 78). איהר ערד-פאַרביגער קאָליר מאַכט איהר ניט קענטיג אפילו פון אַ נאָהענטען אויפגעאַקערטען פעלד און דער קאָליר בעשיצט זי פון איהרע פיעלע פיינד. איהרע אייער, וועלכע זי לעגט 5—6, האָבען אויך אַ ערדענעם קאָליר, מיט גרינע און ברוינליכע שפּרענקעלעך. ווי דער שטיינער איז ביי אַלע זינג-פויגלעך, לאָזט דער זכר דערהויפּט הערען זיין געזאַנג, בשעת די מוטער בריהט אויס די אייער. און דאָס דויערט צוויי וואָכען. אין משך פון זומער בריהען זיי אויס 2—3 מאל עפ׳לעך וועלכע זיי האָדעווען מיט באַבעלעך.

זוען ס'האָט זיך געענדיגט דאָס בריהען פֿון די עופֿ'לעך, הערט אויף דער געזאַנג, ד. ה. צו אָנ-הויב הערבסט, און דער מאַנגעל אין שפּייז צווינגט זיי אַוועקצו-פֿליהען אין וואַרימע לענדער.



בילד 78. — די פֿעלד-לערכע.

די לערכע דערנעהרט זיך מיט אַלץ, וואָס דאָס פֿעלד קאָן געבען: יונגע שפּראָצען, אינ-זעקטען, קערנער פֿון תבואה און זוימען פֿון אַנדערע פֿעלד-געוויקסען. אַזוי ווי איהר נאַהרונג זוכט די לערכע אויף דער ערד, איז זי די בעסטע לויפֿערין פֿון אַלע זינג-פֿויגלעך. (דער נאָגעל פֿון הינטערשטען פֿינגער איז זעהר לאַנג. מען רופֿט איהם דער שפּאָרן פֿון דער לערכע).

די מייזע (синица). — אַ קליינער זעהר בעוועגליכער פֿויגעל (בילד 79). זי קלעטערט אויסגעצייכענט אויף צווייגען און טשעפּעט זיך אָן אָן אַ צווייג מיט דעם קאָפּ אַראָב. זי דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט אינזעקטען און מיט זייערע אייעלעך, און אויך מיט זוימען פֿון געוויק-סען. זי ברענגט גרויסע נוצען דעם מענשען, ווייל זי מאַכט חרוב מאַסענהאַפֿט די אייעלעך פֿון אינזעקטען.



בילד 79. — די מייזע.

די שוואַלב. — קיין פֿויגעל ווערט נישט מיט אַזאַ פֿרייד בעגריסט, בשעת ער קומט צו-פֿליהען אין פֿריהלינג צוריק, ווי די שוואַלב. די שוואַלב זאָגט אָן די בשורה פֿון פֿריהלינג! די פּשוט'ע לייט האַלטען פֿאַר אַגוטען

סימן, פֿאַר אַ מזל ברכה, ווען די שוואַלב מאַכט זיך אַ נעסט אונטער זייער דאַך. הרג'נען אַ שוואַלב האַלטען זיי פֿאַר אַ גרויסען חטא.

די שוואַלב פֿערברענגט איהר גאַנצען לעבען אין דער לופֿט: פֿליהענ-דיג האַפּט זי באַבעלעך, פֿליהענדיג טרינקט זי, פֿליהענדיג באָדט זי זיך אין וואַסער (בילד 80). איהרע פֿליגלען זענען לאַנג און שפּיציג, און איהר געשפּאָלטענער עק דיענט איהר ווי אַ גוטער רודער. איהרע פֿיס זענען קורץ און שוואַך, מיט זיי קאָן זי נור זיצען אויף אַ צווייג, אָבער ניט געהען און ניט שפּרינגען. מיט איהרע שאַרפֿע נעגעל קאָן זי זיך גוט אָנטשעפּען אָן אַ וואַנד אָדער אַ פֿעלז. איהר קורצער שנאָבעל קאָן זיך ברייט עפֿענען ביז די אויגען, מיט אַ ברייט געעפֿענטעם מויל יאָגט זי זיך נאָך פֿליגען, קאָ-מאַרעס (מיקען). פֿאַר אַ רעגען פֿליהט זי זעהר ניעדעריג אויף דער ערד, ווייל דאמאָלס לאָזען זיך די פֿליגען אַראָב ניעדעריגער; פֿערקעהרט, אין אַ וואַרימען, זוניגען טאָג פֿליהט זי הויך, זיך נאָכיאָגענדיג נאָך זיי, און דע-



בילד 80. — די דאָרף-שוואַלב.

רום זאָגט ממילא די שוואַלב פֿאָראויס דאָס וועטער. איהר נעסט בויט זי אונטער דעכער. אַלס בוי-מאַטעריאַל בענוצט זי דעם שלאַם פֿון אַ טייך-ברעג, וואָס זי ברענגט אין שנאָבעל ביסלעכווייז, און זיך אָנטשעפּענדיג מיט איהרע פֿיסלעך אָן וואַנד, לעגט זי ווי אַ מוליאַר איין פלאַסט שליאַם אויף'ן אַנדער'ן. צום שליאַם מישט זי צו שטיקלעך שטרוי, צו מאַכען דאָס נעסט שטאַרקער, און קלעפּט דאָס אַלעס צוזאַמען מיט איהר שפּייעכטס, ווי מיט צעמענט. זי בריהט אויס קינדערלעך צוויי מאָל אין יאָהר. זי לעגט 4—5 אייער. אין סוף זומער קלייבען זיך די שוואַלבען צונויף באַנדעסווייז אויף די דעכער, און איבען זיך שטאַרק איין אין פֿליהען. ענדליך, אין איין שע-נעם אָבענד, הויבט זיך אויף די באַנדע צום לעצטען מאָל און לאָזט זיך אַוועק אויף אַ ווייטע רייזע קיין אַפֿריקאַ, וואו ס'איז וואַרים און ס'זענען פֿאַרהאַן אינזעקטען אין איבערפֿלוס. ביי זייער אַריבערפֿליהען שפּאַניען און איטאַליען, פֿאַנגט מען זיי און מען עסט זיי מאַסענהאַפֿט, אַזוי ווי אַ סך אַנדערע זינג-פֿויגלעך.

דער נאַכֿטיגאַל (соловей) (בילד 81). ער לעבט אין געדיכֿטע, פֿערוואַקסענע וועלדלעך, אין אַלטע בוימגערטנער, אין פּאַרקען אָדער ביי'ם ברעג וואַלד. ער ליעבט דערהויפּט פֿייַכֿטע ערטער, וואו ס'זענען פֿאַראַן אַ סך אינזעקטען, בעזונדערס נאָהענט פֿון אַ וואַסער, ווייל ער ליעבט צו טרינקען און זיך צו באָדען. אַ דאַנק זיין ברוינליכֿען קאָליר, איז ער ניט קענטיג אויף דעם בעוואַקסענעם באָדען, וואו ער זוכֿט נאַהרונג. ער דערנעהרט זיך מיט ווערים, אינזעקטען, גלאַטע לאַרווען, וואָס ער זוכט אין דער ערד, דורכֿשאַרענדיג מיט'ן שנאָבעל די טרוקענע בלעטער. אויף דער ערד בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג. זיינע לאַנגע שטאַרקע פֿיס פּאַסען צום שפּרינגען און צו זיצען אויף צווייַגען. זיין נעסט מאַכֿט ער אויף דער ערד אָדער צווישען די געדיכֿטע צווייַגען פֿון וועלדעל; ער בויט עס פֿון אַלטע בלעטער און דינע שטענגלעך אַזוי, אַז עס זעהט אויס ווי אַ הייפֿעל בלעטער. זיינע אייער זענען אויך בעשיצט דורך זייער גרינליכֿען-קאָליר. ער לעגט 4—5 אייער און די נקבה אַליין בריהט זיי אויס. דער זכֿר זינגט די גאַנצע צייט פֿון בריהען, דערהויפּט ביי נאַכֿט. אַזוי ווי די נאַכֿטיגאַלען בריהט נור איין מאָל אין יאָהר, זינגט ער נור ביז אין מיטען תמוז. דערנאָך, ווען די עופֿ'לעך קריכֿען אַרויס, איז ער בעשעפֿטיגט צו זוכֿען נאַהרונג פֿאַר זיינע קינדערלעך. אויף ווינטער פֿליהען זיי אַוועק.

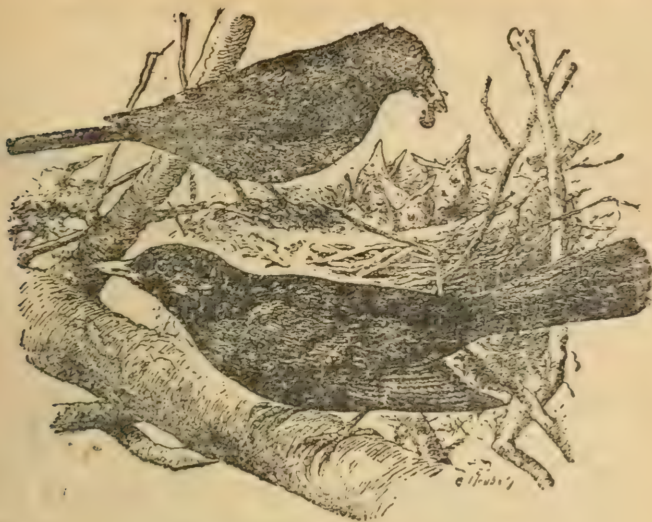


בילד 81. — דער נאַכֿטיגאַל.

נאָהענטע קרובים פֿון נאַכֿטיגאַל, וועלכֿע האָבען אויך אַ שנאָבעל ווי אַנ'אָהל, איז דער שוואַרצער **דראָסעל** (дроздъ) (בילד 82). די נקבה בריהט אוים איהרע אייער עטליכֿע מאָל אין יאָהר, דעריבער זינגען די זכרים ביז שפּעט אין הערבסט אַריין. זייער געזאַנג איז עהנליך צו דעם קלאַנג פֿון אַ פֿלייט.

דער ווערגער (сорокопутъ). דאָס איז אַ וואָלף אין אַ שעפּס-פֿעל: נאָך זיין אויסזעהען און זיין קול קאָן מען איהם אָננעהמען פֿאַר אַ זינגפֿויגעל, אָבער נאָך זיין אַרט לעבען, איז ער אַ רויב-פֿויגעל (בילד 83). ער פֿרעסט ניט נור גרויסע באַבעלעך, זאָנדערן אויך מייז, פֿרעש און קליינע

פֿויגלעך. מיט זײַן שטאַרקען פֿערבויגענעם שנאָבעל, ווי בײַ אַרויב-פֿויגעל.



בּילד 82. — דער שוואַרצער דראָסעל.

צושמעטיירט ער דעם קאָפּ פֿון זײַן קרבן. אָבער ווײַל ער האָט ניט גענוג
כּח אַוועקצוטראָגען דעם קרבן
מיט זײַנע נעגעל, שטעכט ער
איהם אַרויף אויף אַ שפּיציגען
דאָרן און צורײַסט זײַן פֿלייש
שטיקער-ווײַז. די זינג-פֿויגלעך
לאָזען זיך אָבנאַרען דורך זײַן
אויסזעהען און בעצאָהלען
דערפֿאַר מיט זייער לעבען.
ער קאָן אויך נאָכמאַכען דעם
געזאַנג פֿון געוויסע זינג-פֿויג-
לעך. ער איז אַ שרעקליך אָנ-
שיקעניש אויף די זינג-פֿויג-
לעך. פֿאַר ענדע זומער פֿליהט
ער אַוועק.



בּילד 83. — דער ווערגער.

דער שטאַר (скворецъ),
ווען ער קומט צו פֿליהען צו-

אינז פֿון אַמעריקאַ, ווי ער שוואַרץ מיט אַנ'אָבגלאַנץ פֿון רויט און גרין, אָבער אין אַ קורצע צייט אַרום בלאַקירט אָב זיין גלאַנץ און אויפֿ'ן שפּיץ פֿון יעדער פֿעדער בעוויזט זיך אַ ווייסער פֿלעק (בילד 84).

גאַנצע שעה'ן שפּאַצירט ער אַרום איבער די פֿעלדער און לאָנקעס, שטעקט אַריין זיין לאַנגען שנאָבעל אין יעדען שפּאַלט, וואו נאָר ער קאָן געפֿינען זיין שפּייז. ער דערנעהרט זיך מיט ווערים, באַבעלעך, לאַרוועס און דערום ברענגט ער גרויסען נוצען. אָפֿט זעצט ער זיך אויפֿ'ן רוקען פֿון קוה און שאָף און בעקומט אַרויס פֿון זיי די פּאַראַזיטען, וואָס מאַטערן זיי.



בילד 84. — דער שטאַר.

זומער לייבט ער זעהר יאַנדעס, דערהויפּט קאַרשען און ווייַנטרויבען. זיי מאַכען נעסטען אין בוים-שפּאַלטען, און וואָהנען אויך זעהר גערן אין די נעסטען, וואָס מענשען מאַכען פֿאַר זיי אומישנע. אין הערבסט קומען צונויף אַלע שטאַרען פֿון איין אָרט אויף אַ בשותּפֿ'ישען נאַכט-לעגער אין די וואַסער-שטעקלעך פֿון אַנ'אָזערע אָדער אַ טייך. זיי פֿליהען אַוועק שפּעט אין הערבסט.

די זאַט-קרעהע (грачъ) — אַ גרויסער גלענצענדיג שוואַרצער פֿויגעל, מיט אַ גרויסען שוואַרצען שנאָבעל (בילד 85). זיי בעזעצען זיך אין גרויסע קאָלאָניעס און מאַכען נעסטען אויף הויכע בוימער, נאָהענט ביי געאַקערטע פֿעלדער, וואו זיי זוכען זייער נאַהרונג, וואָס בעשטעהט פֿון מייז, אינזעקטען, לאַרוועןן, ווערים. זי האַפּט אַ מאָל אויך אַ יונגען האָז'ל; אָפֿט, ביי'ם אַקערן, געהט זי נאָכ'ן אַקער-אייזען און האַפּט די לאַרוועןן פֿון דער ערד. זי פּיקט אויך אויף די פֿערזייהטע זוימען פֿון תּבֿואות און גראָבט אויס זייערע יונגע וואָרצעלעך. זי בעראַבעוועט אויך די אַרבעס-פֿעלדער. אָבער איהר ליעבלינגס-שפּייז איז אַ פּגר, ווי דאָס איז דער

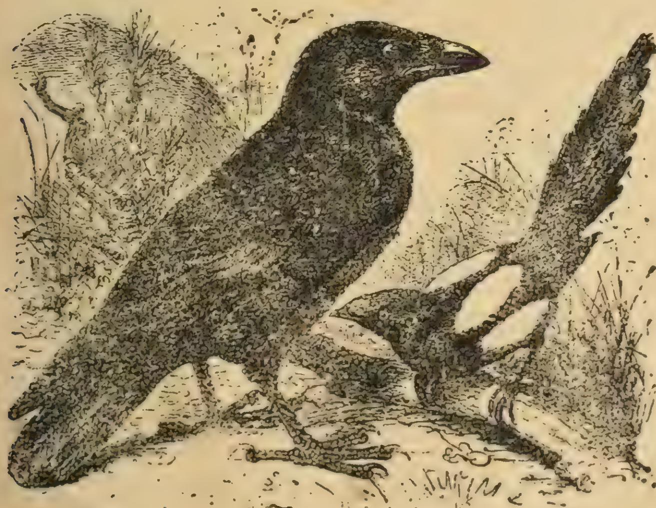
שטײַגער בײַ אַלע איהרע קרובים, דעם ראָב, דער קרעהע א. ז. וו.; אויף ווינטער פליהען זײַ אַוועק.



בילד 85. — אַ קאָלאָניע זאַט-קרעהען.

איהרע נאָהענטע קרובים זענען:

דער שוואַרצער ראָב (בילד 86). ער פליהט ניט אַוועק אויף ווינטער אין די וואַרימע לענדער, נור ער בײַט דעם אָרט.



בילד 86. — דער שוואַרצער ראָב און דער עלסטער.

די שוואַרצע קרעהע (ворона) — זי זעהט אינגאַנצען אוים ווי די זאַט-קרעהע. ווינטער בעזוכט זי אָפט די שטעדט און דערפער אין בעגלייטונג פון דער גרויער קרעהע.

די דאָהלע (галка) — דער קערפער איז גרוי, די פליגלען און דער עק — שוואַרץ. זי בעזעצט זיך אין אַלטע געביידען און טהורמס.

דער עלסטער (сорока) (בילד 86) — אַ זעהר שענער פויגעל, מיט גלענצענדע שוואַרצע פליעגלען, קאָפּ און עק און מיט אַ ווייסען האַלז און אַ ווייסער ברוסט. דאָס איז אַ רויב-פויגעל, ער רויבט די אייער און די קינדער פון די זינג-פויגלעך. זיין איינענעם נעסט בעשיצט ער פון די רויב-פויגלעך מיט אַ דעכעל פון שטענגלעך.

אַ ווייטער קרוב פון׳ם ראָב איז דער פּאַראַדיעז-פויגעל (גן-עדן-פויגעל), וועלכער לעבט אין ניי גווינעאַ, אין צפון-אויסטראַליען און אין די דערביי־איגע אינזלען (בילד 87). די זכרים זענען בעציערט מיט די



בילד 87. — דער פּאַראַדיעז-פויגעל.

פּראַכטפאָלסטע פאַרבען און בעפּוצט מיט פעדערן פון וואונדערבאַרע פאָרמען, למשל ווי די שענסטע בריסעלער שפּיצען, און אַזוי ווי אין זייער היים-לאַנד איז נישטאָ, נים קיין מאַלפּעס, נישט קיין קעץ, קיין מאַרדער, איז פאַר זייערע גלענצענדע פעדערן קיין געפאַהר נישטאָ. און אויך די אַנדערע

רויב-פויגלעך קענען זיי ניט פערפאָלגען אויף די געדיכטע שפיצען פון די בוימער.

5-טע אבטיילונג. — די טויבען.

די פערשיעדענע מינים הויז-טויבען שטאַמען פון דער ווילדער גרוי-בלויער טויב, וועלכע לעבט אויף הויכע נישט צודערגרייכענדיגע פעלזען, אויף די ברעגען פון אַטלאַנטישען און מיטעללענדישען ימים, אין די בערג פון קרים, קאַווקאַז און ביי די שטיינערנע ברעגען פון וואָלגא, דאָן און אַנדערע טייכען.

די טויבען זוכען זייער נאַהרונג, ווי די היהנער, אויף דער ערד, אָבער זיי קענען גוט פליהען. זייערע פליעגלען זענען לאנג און שפיציג און האָבען אַ לייכטען קערפער, די פאָסט-טויב קאָן פליהען אַרום 70 קילאָמעטער אין אַ שעה. מיט זייערע גרויסע, שאַרפע אויגען דערזעהען זיי אַ קערנדעל פון אַ היבשער הויך. זייערע פיס זענען ניט שטאַרק און קענען ניט פונאַנדערשאַרען די ערד ווי די היהנער. זייער שנאָבעל איז אַ שוואַכער, ווייל ער איז נור צום סוף פערהאַרטעוועט ווי האָרן און קאָן נור אָנהאַפען, אָבער ניט צוברעכען האַרטע קערנער. אָבער די דאָזיגע אַרבייט מאַכט דער מאָגען. די קערנער ווערען צוווייקט אין קראָפ, וועלכער איז ביי זיי אַ דאָפעלטער, און ווערען דערנאָך צומאָלען אין מוסקעליגען מאָגען, אין וועלכען מען געפינט שטענדיג אַראָבגעשלונגענע שטיינדלעך און זאַמד, וואָס העלפען צומאָלען די שפייז. די טויבען טרינקען ניט ווי היהנער און אַנדערע פויגלעך. די הוהן צ. ב. שעפט אָן וואַסער מיט'ן שנאָבעל און הייבט אויף דעם קאָפ, כדי דאָס וואַסער זאָל אַראָבפליסען אין האַלז; אָבער די טויב שטעקט אַריין טיעף איהר שנאָבעל אין וואַסער, פערמאַכט די נאָזלעכער מיט די קנאָרפעלדיגע שופען, וואָס בעדעקען זיי, און זויגט אַריין דאָס וואַסער ווי מיט אַ רעהר.

די טויבען לעבען פאָרלעכווייז, און זענען זעהר טריי צוגעבונדען איינע צו דער אַנדערער. צוויי מאָל אין יאָהר לעגען זיי צו צוויי אייער, וועלכע ביידע, דער זכר מיט דער נקבה, בריהען אויס. זייערע עופ'לעך קריכען ארויס נאַקעט, בלינד און הילפלאָז. די ערשטע 20 טעג דערנעהרען זיי זייערע עלטערן מיט אַ מילכאַרטיגער פליסיגקייט, די אַזוי גערופענע טויבענמילך, וואָס בילדעט זיך דאַן אין'ם קראָפ ביי די טויבען. דערנאָך

האָדעווען זיי די קינדערלעך מיט קערנער, וואָס וויקען זיך פריהער דורך אין קראָפּ פון די עלטערן.

די ווילדע טויבען פליהען אַוועק אויף ווינטער אין די וואַרימע לענדער.



בילד 88. — די וואַלד-טויב.

די גרויסע וואַלד-טויב (בילד 88), מיט ווייסע פלעקען פון ביידע זייטען אויפ'ן האַלז, מאַכט איהר נעסט אָפטען, אויף בוימער.

אין די וועלדער פון צפון-אַמעריקאַ לעבען די וואַנדער-טויבען, וועלכע פליהען פון איין אָרט צום אַנדערן, זוכען שפּייז אין גרויסע באַנדעס פון פיעל מיליאָנען, און מאַכען אָן גרויסע חרבנות אין די תבואות אויף די פעלדער.

6-טע אַבטהיילונג. — די היהנער.

צו זיי געהערען פויגלעך, וואָס זענען צוגעפּאַסט צו לעבען אויף דער ערד, מיט שלעכט ענטוויקעלטע פליגלען און מיט שטאַרקע פיס. זיי זוכען זייער נאַהרונג דערהויפּט שאַרענדיג מיט די פיס די ערד, און זייערע פינגער האָבען שטאַרקע טעמפּע נעגעל.

אונזערע הויז-היהנער שטאַמען, וואַהרשיינליך, פון די ווילדע היהנער, וואָס לעבען אין ווילדען צושטאַנד אין די וועלדער פון אָסט-אינדיען און וועלכע דער מענש האָט צוגעוואָהנט אלס הויז-עופות פון אוראַלטע צייטען אָן. אַזוי ווי אַנדערע בהמות, וואָס דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט קינסטליך, זענען אויך פאַרהאַן אַ סך פערשיעדענע מינים הויז-היהנער. זייער הויפּט-סימן איז, וואָס אַלע האָבען זיי אַ קאַם אויפ'ן קאָפּ און צוויי הייט-לעך הינגעז אונטען אויף זייער שנאַבעל. דער האָהן אינטערשיידעט זיך

פֿון דער הוהן דורך זייגע שענערע פֿעדערן, אַ גרעסערן קאַם און גרעסערע
הײַטלעך אונטער׳ן שנאָבעל, מיט זײַנע פֿעדערן פֿון עק, וואָס זענען אויס·
געבויגען, און מיט אַ שפּיציגען שפּאָרן איבער דעם הינטערשטען פֿינגער,
וועלכער דיענט איהם אַלס געוועהר בײַ׳ם אָנפֿאַלען און בײַ׳ם פֿערטײַדיגען
זיך. די העהנער פֿערפֿיהרען אָפֿט גרויסע געשלעג צווישען זיך, זיי שפּרינ·
גען אײַנער אויפֿ׳ן אַנדערן און גיבען זיך טויטליכע קלעפּ מיט׳ן שנאָבעל
און מיט׳ן שפּאָרן.

די היהנער זענען ערד-פֿויגלעך. זיי פֿליהען שווער און קורץ, ווײַל
זײַערע פֿליגלען זענען קורץ, רונדליך און זײַער קערפּער איז שווער. זײַערע
בײַנער זענען שטאַרק ענטוויקעלט, און נור עטליכע פֿון זיי זענען אַביסעל
אָנגעפֿילט מיט לופֿט. אָבער זיי האָבען שטאַרקע פֿיס, גראָבע פֿינגער, פֿון
וועלכע דרײַ זענען געווענדעט נאָך פֿאָרענט, און אײַנער נאָך הינטען.
(דער הינטערשטער פֿינגער איז העכער פֿון די איבריגע). נור אין אויסער·
סטען פֿאַל נעהמען זיי פֿליהען. זיי דערנעהרען זיך מיט קערנער און זאַפֿ·
טיגע בלעטער, און אויך מיט ווערים און אינזעקטען. ווי אַלע קערנער-עסענ·
דיגע פֿויגלעך האָבען די היהנער אַ קראָפּ, וואו די קערנער ווערען דורכ·
געווײַקט אין אַ גרויסען מוסקעלדיגען מאָגען און וואו די אַראָבגעשלונגענע
שטײַנדעלעך און זאַמד העלפֿען צומאָלען די שפּײַז.

אַ גוטע הוהן לעגט ביז 150 אייער אַ יאָהר, און מעהר. ווען מען
נעהמט פֿון איהר די אייער ניט צו און עס קלויבט זיך אָן אַרום 20 אייער,
זעצט זי זיך אַוועק אויף זיי בריהען. אין 3 וואָכען אַרום קריכען אַרויס
די היהנדעלעך, בעדעקט מיט אַ געלבען פוך און הויבען גלײַך אָן נאָכצולויפֿען
זײַער מוטער.

נאָהענטע קרובים פֿון דער הוהן זענען די פֿאַזאַנען, וועלכע שטאַ·
מען פֿון מערב-אַזיען און לעבען בײַ אונז אין ווילדען צושטאַנד. אַזוי ווי
בײַ דן מעהרסטען היהנער, איז דער זכר בעפּוצט מיט גלענצענדיגע פֿע·
דערן. נאָך שענער זענען די זכרים פֿון די גאָלדענע און זילבערנע
פֿאַזאַנען, וועלכע שטאַמען פֿון חינאַ. — די פּאַוועס, מיט לאַנגע, שענע
פֿעדערן אויפֿ׳ן עק. זיי שטאַמען פֿון אָסט-אינדיען. — די אינדיקעס לע·
בען אין ווילדען צושטאַנד אין צפֿון-אַמעריקאַ און זענען אײַנגעפֿיהרט גע·
וואָרען אין אײַראָפּאַ אין 16-טען יאַהרהונדערט. — די פּערלהוהן —
שטאַמט פֿון דרום-מזרח-אַפֿריקאַ.

די רעבהוהן (куропатка) — לויט איהרע פֿיס און פֿליגלען איז
זי עהנליך צו דער הויז-הוהן (בילד 89). זי פֿליהט שלעכט און לויפֿט זעהר

ניך און מיט איהרע אַלע געוואָהנהייטען דערמאָהנט זי בכלל די הוהן. זי לעבט אין די סטעפּעס אָדער אויף די תבואות-פעלדער, און אַ דאַנק איהר ערדיגען קאָליר (ווי אַלע בעוואָהנער פוי פעלדער. פערגלייך דעם האָז, די לערכע). ווערט זי ניט בעמערקט אפילו פון נאָהענטען פון איהרע צאָהלרייכע פיינד. איהר נעסט איז אַ קליינע פערטיעפונג אין דער ערד צווישען די תבואות. אָדער הויכע גראָז, און איז אינעווייניג אויסגעבעט מיט פעדערן און פוך. זי לעגט אַרום 20 אייער און בריהט 3 וואָכען. די יונגע עופ׳לעך קאָנען גלייך נאָכלויפען זייער מוטער.


בילד פט. — די רעבהוהן מיט איהרע היהנדעלעך.

די רעבהוהן איז אַ איינגעזעסענער פויגעל. אויף ווינטער פליהט זי ניט אַוועק. ווינטער ליגען זיי פערקראָכען אין שנעע און זוכען זייער נאַהרונג, פונאַנדערשאַרענדיג דעם שנעע מיט די פיס. אָבער ווען דער שנעע בעדעקט זיך מיט אַ קאָרע פון איז, קומען זיי אום מאַסענהאַפט. נוך אַ דאַנק דעם, וואָס זיי פערמעהרען זיך זעהר פיעל, קאָנען זיי זיך אין אַ יאָהר אַרום ווידער בעווייזען אין גרויסער צאָהל.


בילד 90. — דער אויערהאָהן.

איהרע נאָהענטע קרובים זענען די וואַכטעל (перепелъ), די האָזעלהוהן (рябчикъ). זי לעבט אין וועלדער, איהר פלייש איז זעהר געשמאַק. דער אויערהאָהן (тетеревъ-глугарь) (בילד 90). דער זכר איז ביז אַ מעטער די לענג, מיט טונקעלע פעדערן; די נקבה איז פיעל קלענער. —

די בירקהוהן (тетеревъ-косачъ), וועלכע לעבט זיך אויפצוהאַלטען אין בערעזאָווע וועלדער.

אין אויסטראַליען איז פאַרהאַן אַמין היהנער, וואָס בריהען ניט אויס זייערע אייער אַליין, נור זיי לאָזען זיי איבער אויף דער זון. זיי שאַרען צוזאַמען אַגרויס בערגעל מיסט און בלעטער, און יעדע צעהן טעג קומט די היהן און לעגט אַנ'איי. ווען זי האָט אָנגעלעגט 10 אייער, קומט זי שוין מעהר ניט און די אייער ווערען אויסגעבריהט פון דער זון.

7-טע אבטיילונג — די לויפענדע פייגלעך.

דער שטרויס. — דער גרעסטער און שווערסטער פון אַלע פויגלעך, איבער $2\frac{1}{2}$ מעטער הויך, און וועגט אַרום 80 קילאָגראַם (5 פוד). דער שטרויס קאָן ניט פליהען. זיינע פליגלען זענען קורץ, אָהן פליה-פעדערן, און דער עק איז אָהן רודער-פעדערן. זיינע גרויסע פעדערן האָבען ווייכע שטענגלעך, און זייערע בערדלעך זענען ניט פערטשעפעט צווישען זיך, ווי



בילד 91. — דער אַפריקאַנישער שטרויס.

ביי אַנדערע פויגלעך, און בילדען ניט אַנ'אָבערפלאַך, וואָס זאָל קאָנען ווידערשטעהן דער לופט. זיין ברוסט-ביין איז שוואַך און אָהן אַקאַב, ווי ביי אַנדערע פייגלעך, און די ברוסט-מוסקעלן, וואָס בעוועגען די פליגלען זענען שוואַך ענטוויקעלט (בילד 91).

אָבער דערפֿאַר לויפֿט דער שטרויס זעהר שנעל, אַזוי שנעל, אַז אַ רייט־פֿערד קאָן איהם ניט דעריאָגען. ער קאָן מאַכען אַ טריט פֿון 3—2 מעטער לאַנג, און שנעל לויפֿענדיג — ביז 5 מעטער — קאָן ער לויפֿען אין אַ שעה 50 קילאָמעטער. זיינע פֿיס זענען לאַנג און שטאַרק. ער האָט, ווי אַלע שנעל־לויפֿענדיגע זויג־חיות (צ. ב. דאָס פֿערד, די גאַזעלע) וועניג פֿינגער, נור — 2. ביידע פֿינגער האָבען ברייטע האַרטע זויהלען, וואָס ערלויבט איהם צו לויפֿען, ניט פֿיהלענדיג דעם ברענעדיגען זאַמד פֿון מדבר, און ניט איינצווינקען אין איהם. אויף דער ברוסט האָט ער אויך, ווי דער קעמעל, אַ פֿערהאַרטעוועטען אָרט, אויף וועלכען ער שפּאַרט זיך אָן, ליגענ־דיג אויפ׳ן אָנגעברענטען זאַמד. בשעת׳ן לויפֿען דיענען איהם די פֿליגלען צו האַלטען גלייכגעוויכט, און ביי אַ גינסטיגען ווינד — אַלס זעגלען, וואָס העלפֿען איהם לויפֿען. זיין אויג איז זעהר שאַרף, און צוליעב זיין הויכען וואוקס קאָן ער זעהן אַרום און אַרום אויף אַ גרויסע שטרעקע פֿון מדבר און ביי דער קלענסטער געפֿאַהר מאַכט ער פּליטה.

דער שטרויס לעבט אין די סטעפּעס פֿון אַפֿריקאַ, אַראַביען און מעסאָפּאָטאַמיען. אין זוכעניש נאָך נאַהרונג און וואַסער וואַנדערט ער אַרום פֿון איין אָאַזע (אַ גרינער בעוואַסערטער אָרט אין מדבר) צום צווייטען. ער דערנעהרט זיך מיט זוימען און פֿרוכטען און אויך מיט באַבעלעך, היישרעקען א. ז. וו. ער פֿערשלינגט שטיינער, וועלכע העלפֿען איהם צו־מאָלען די שפּייז אין זיין מוסקעלדיגען מאָגען.

אַ זכר מיט עטליכע נקבות בילדען איין פֿאַמיליע. די נקבות לעגען אין פֿריהלינג אייער אין אַ בע׳שותפות׳דיגער גרוב, אין זאַמד. אַנ׳איי וועגט אַרום צוויי פֿונט און איז גרויס ווי 24 היהנער־אייער. די אייער לאָזען זיי איבער ביי טאָג אויף די זון און ביי נאַכט בריהען זיי אויף זיי, דער זכר און די נקבה, איינער נאָכ׳ן אַנדערן. די אַרויסגעקראָכענע עופ׳לעך הויבען גלייך אָן צו פּיקען שפּייז. דער שטרויס בעשיצט גוט זיינע קינדערלעך געגען די פֿוקסען, היענען און שאַקאַלען. ער קאָן געבען געוואַלטיגע קלעפּ מיט זיינע פֿיס.

די לאַנגע, ווייכע, פֿערדרעהטע פֿעדערן איפ׳ן עק און אויף די פֿליגלען ווערען זעהר געשעצט אַלס פּוץ־זאַך, און צוליעב דעם פֿערפֿאָלגט מען זעהר דעם שטרויס. אין אַלושיר און אין דרום־אַפֿריקאַ, אין דער קאַפּ־קאָלאָניע, האָדעוועט מען גרויסע באַנדעס שטרויסען. די פֿעדערן שניידט מען אָב אַלע 8 חדשים.

אַחוץ דעם צוויי־פֿינגעריגען אַפֿריקאַנישען שטרויס איז אויך פֿאַר־

האָן דער דרײַ־פֿינגעריגער דרום־אַמעריקאַנישער און דער אויס־טראַלישער שטרויס.



בילד 92. — דער קאַזואַר.

ווײַער וואוקס איז קלענער.

אין די וועלדער פֿון אויסטראַליען לעבען לויפֿענדיגע פֿויגלעך—קאַזואַרען (בילד 92). מיט אַ האָרנדיגען קאַם אויפֿ׳ן קאָפּ. זײַערע שוואַרצע פֿעדערן זענען עהנליך צו וואָל. זײַערע פֿליגלען זענען נאָך קלענער ווי בײַ׳ם שטרויס.

אין ניי־זעלאַנד לעבט אַ פֿויגעל, וואָס קאָן ניט פֿליהען—דער קיווי (בילד 93), גרויס ווי אַ האָהן, מיט אַ לאַנגען שנאָבעל און מיט פֿעדערן ווי האָר. דאָס איז אַ הילפֿלאָזער פֿויגעל. בײַ נאַכט בעהאַלט ער זיך צווישען די וועלדלעך און גראָבט מיט׳ן שנאָבעל אין דער ערד, זוכענדיג ווערים און אינזעקטען.



בילד 93. — דער קיווי.

8־טע אבטיילונג — די שטאַרקאַרטיגע פֿויגלעך.

דער ווײַסער שטאָרך איז אַ גרויסער פֿויגעל, איבער $^1/_5$ מעטער הויך, מיט אַ לאַנגען שנאָבעל, אַ לאַנגען האַלז (בילד 94). זײַנע זעהר לאַנגע פֿיס, בעדעקט מיט שופּען, ערלויבען איהם צו געהן שעה׳ן לאַנג אין זומפּען און נישט־טיעפֿען וואַסער, ניט אײַננעצענדיג זײַנע פֿעדערן. דער הינטערשטער פֿינגער בעריהרט אויך די ערד (ניט ווי די הוהן), און די פֿאָדערשטע פֿינגער זענען פֿערוואַקסען מיט אַ קורץ הײַטעל — דאָס אַלין פֿערגרעסערט דעם טריט פֿונ׳ם פֿוס און פֿערלײַכטערט איהם צו געהן אויף אַ זומפּיגען אָרט. דער שטאָרך לעבט אין ערטער, וואָס זענען רײַך מיט

וואַסער. ער דערנעהרט זיך מיט פֿרעש, פֿיש, שרצים, שלאַנגען און באַבעלעך, וועלכע ער האפּט מיט זײַן לאַנגען, שטאַרקען שנאָבעל; ער פֿרעסט אויך יונגע פֿייגלעך און יונגע העזעלעך.



בילד 94. — די שטאָרכען ביים נעסט.

זיין עק איז אַ קורצער, דעריבער קאָן ער איהם ניט דיענען אַלס רודער ביי'ם פֿליהען. אָבער די ראָלע פֿון אַ רודער שפּיעלען זײַנע לאַנגע פֿיס, וועלכע ציהען זיך אוים אויף הינטען בשעת'ן פֿליהען. זײַנע פֿליגלען זענען לאַנג און ער פֿליהט גאַנץ גוט. דער שטאָרך לעבט אין גאַנץ מיטעל-אײראָפּאַ. ער מאַכט נעסטען אויף די דעכער פֿון הײַזער, אָדער אויף ביי-מער. אין סוף זומער פֿליהען די שטאָרכען אַוועק אין די דרום-לענדער און קומען צוריק אין פֿריהלינג צו זייערע אַלטע נעסטען, וועלכע זענען גע-מאַכט פֿון גרויסע צווייגלעך. זייערע קינדערלעך קריכען אַרוים הילפֿלאָז, אָבער דער שטאָרך איז געניג שטאַרק זיי צו בעשיצען פֿון רויבער. דערי-בער דאַרף ער אויך ניט קיין שוין-קאָליר: זײַן קערפּער איז בעדעקט מיט ווײַסע פעדערן, זײַנע פֿליה-פעדערן זענען שוואַרץ, זײַן נאָז און זײַנע פֿיס זענען רויט.

דער שוואַרצער שטאָרך טרעפֿט זיך פֿיעל זעלטענער פֿאַר'ן ווײַסען. זיין קאָליר איז טונקעל-ברוין.

דער גרויער רײַהער (цапля) (תחפת) זעהט אויס ווי דער שטאָרך (בילד 95), נור אויפֿ'ן נאַקען און אויפֿ'ן ברוסט האָט ער לאַנגע שוואַרצע האָריגע פֿעדערן. ער איז אַן'אמת'ער פֿיש-פֿאַנגער. ווי אַ אומבעוועגליכע סטאַטוע שטעהט ער שטונדענלאַנג אין אַ ניטטיעפֿען וואַסער און לויערט אויף רויב און שנעל ווי אַ פֿײַל פֿון בויגען האַפּט ער מיט זיין שפּיציגען שנאָבעל אַ פֿאַרבײַשוויםענדיגען פֿיש. ער לעבט אין גאַנץ אײראָפּא. אין אָנפֿאַנג פֿריהלינג קומען זײַ צופֿליהען פֿון דרום און מאַכען נעסטען, אין גאַנצע באַנדעס, אויף הויכע בוימער. צווישען די געדיכטע צווײַגען וואַרפֿען זײַ אָן גאַנצע הויפֿענס צווײַגלעך און בעטען זײַ אויס אינוועניג מיט מאָך און גראָז. זײַערע קינדערלעך קריכען אַרוים הילפֿלאָז.



בילד 95. — דער גרויער רײַהער.

דער קראַניך (журавль). — ער זעהט אויס ווי דער שטאָרך (בילד 96) און ער איז איהם עהנליך אויך אין זיין לעבענס-אַרט. ער לעבט אין די זומפּיגע געגענדען פֿון צפֿון-אײראָפּא. בשעת זײַער אַריבערפֿליהען אין די וואַרימע לענדער בילדען זײַ אַ דרײַ-עק. אין אַזאַ אָרדנונג איז יעדען פֿויגעל לײַכטער הורכצושנײַדען די לופֿט. דערבײַ בײַט זיך דער פֿאָדערשטער פֿויגעל מיט אַן'אַנדערען פֿון צייט צו צײַט. די קראַניכען פֿליהען אָפֿט אַזוי הויך, אַז מען זעהט זיי נישט, מען הערט נור זײַער געשרײַ, וואָס ס'איז עהנליך צו אַ קלאַנג פֿון אַ טרומײט. זײַ לעבען אויף פֿײַכטע ניעדריגע פֿעלדער און דערנעהרען זיך מיט קערנער פֿון תבואות, מיט שפּראָצינען

און אויך מיט קלײנע חיה'לעך, שרצים, שלאַנגען. אַ נעסט מאַכען זײ אויף דער ערד; דאָס איז אַ קלײנע גרוב, אויסגעבעט מיט גראָז. די פעדערן זענען העל-גרוי. די גרויס איז איבער אַ מעטער. דער קראַניך איז זעהר אַ שטאַר־קער פויגעל און אין אַ נויט פערטײדיגט ער מוטיג זיך און זײנע קינדער און קאָן געבען שטאַרקע קלעפּ מיט די פיס, מיט די פליגלען און מיט'ן שנאָבעל.



בילד 96. — דער גרויער קראַניך.

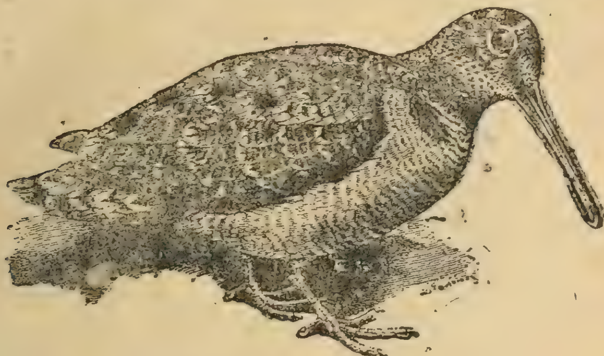


בילד 97. — די טראַפּגאַנז.

די טראַפּגאַנז (дрофа). אַ גרויסער פויגעל, איבער $1\frac{1}{4}$ מעטער הויך און װעגט 20 — 30 פונט (בילד 97). זי פליהט שלעכט, װי אַ הוהן, אָבער לויפט שנעל, אַזוי שנעל, אַז אַ הונד דעריאָגט איהר קוים. די זכרים האָבען װאָנסען

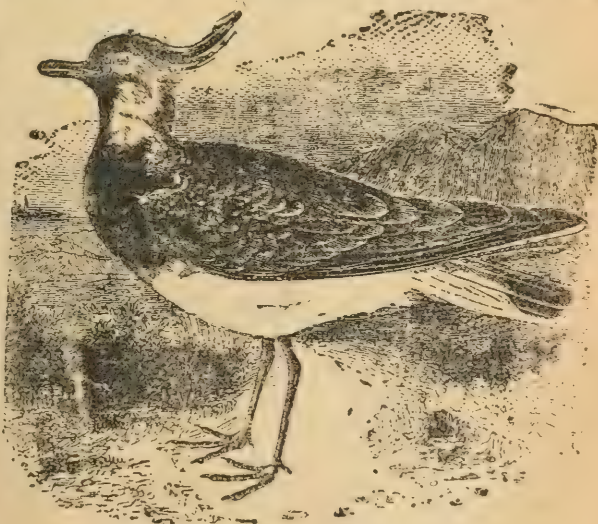
פֿון לאַנגע פֿעדערן. איהר שנאָבעל איז, ווי ביי דער הוהן, אַ קורצער אָבער אַ שטאַרקער. זי לעבט דערהויפּט אין טרוקענע פֿרוכטבאַרע ערטער און דערנעהרט זיך מיט קערנער און אינזעקטען. זי מאַכט איהר נעסט אויף דער ערד.

די וואַלד-שנעפּע (בילד 98), לעבט אין וואַלד, דערהויפּט אויף



בילד 98. — די וואַלד-שנעפּע.

דער ערד. איהר קאָליר איז אַזוי ענהליך צו דעם באָדען פֿון וואַלד, אַז אַפילו אַ געניטער יעגער בעמערקט זי קוים. איהרע אייער, וואָס זי לעגט אין אַ איינפֿאַכען נעסט פֿון בלעטער, האָבען אויך דעם קאָליר פֿון ערד. מיט איהרע אויגען, וואָס ליעגען זעהר הויך אויפֿ'ן קאָפּ, קאָן זי זעהן, וואָס עס טהוט זיך אַרום איהר, בשעת זי גראָבט זיך אין דער ערד מיט איהר לאַנגען דינען שנאָבעל, זוכענדיג ווערים, אינזעקטען און לאַרווען מיט



בילד 99. — דער קיעביץ.

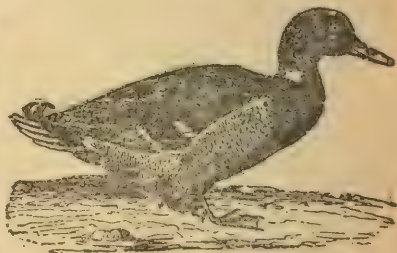
וועלכע זי דערנעהרט זיך. אין פֿריהלונג, פֿון אָבענד, נאָך זונ-אונטער-

גאַנג פֿליהען די וואַלד-שנעפּען איבער׳ן וואַלד מיט אַ מאָדנעם געשריי, מיט וועלכֿען זיי רופֿען זיך איינע די אַנדערע.

צו איהר געהערען די בעקאַסע, וואָס די יעגער שעצען זעהר איהר פֿלייש, די זומפּ-שנעפּע (дупель), דער קיעביץ (чибисъ), (בילד 99), וועלכֿער האָט אַ לאַנגען צאָפּ פֿון פֿעדערן אויפֿ׳ן קאָפּ. ער לעבט אויף פֿייכֿטע לאָנקעס און עסט ווערים און אינזעקטען.

9-טע אבטיילונג — די שווים-פֿייגעל.

די ענטע (די קאַטשקע, утка)—איהר קערפּער איז גוט אָנגעפּאַסט צו לעבען אין וואַסער. זי שלאָפֿט אַפֿילו אָפֿט אין וואַסער. איהר ברייטער קערפּער, אין פֿאָרם פֿון אַ שיפֿעל, זיצט ניט-טיעף אין וואַסער, און דער טייל, וואָס זיצט אין וואַסער, איז בעדעקט מיט אַ געדיכֿטען פּוך, וואָס האַלט איין די וואַרמקייט פֿון קערפּער, און פֿון אויבען איז דער פּוך גוט בעדעקט מיט פֿעדערן, וואָס לאָזען דאָס וואַסער ניט אַריינדרינגען און בענעצען דעם פּוך. כּדי די פֿעדערן זאָלען ניט בענעצט ווערען, בעשמירט זיי די ענטע זעהר אָפֿט מיט דעם פֿעטס פֿון דער דריזע, וואָס געפֿינט זיך ביי איהר עק, ווי ביי אַלע פֿויגלעך. דעריבער גראָבט זיך שטענדיג די ענטע אין איהרע פֿעדערן. אחוץ דעם, געפֿינט זיך אונ-טער איהר הויט אַ דיקע פלאַסט פֿעטס, ווי יעדער וויים (בילד 100).



בילד 100. — די ענטע.

איהרע קורצע פֿיס, בעוואַקסען מיט אַ שווים-הייטעל, דיענען איהר ווי רודערס ביי׳ם שווימען. בשעת זי בע-וועגט די פֿיס אויף צוריק, ציהט זיך דאָס הייטעל אָן ווי אַ פֿעכֿער און פּאַטשט דערמיט אין וואַסער; ווי מיט אַ רודער, און בשעת זי בעוועגט די פֿיס אויף פֿאָרענט, לעגט זיך דאָס היי-טעל צונויף און מאַכֿט ניט קיין ווידערשטאַנד דעם וואַסער. דאָסזעלבע זעהט מען בשעת זי געהט אויף דער ערד. בשעת זי הויבט אויף די פֿיס, לעגט זיך דאָס הייטעל צונויף, און בשעת זי לאָזט זיי אַראָב, ציהט עס זיך אויס. איהרע פֿיס געפֿינען זיך אין הינטערשטען טייל קערפּער. דאָס

איז בעקוועם בײ'ם שווימען, אָבער ניט בעקוועם בײ'ם געהן. אַ הױן דעם, בשעת'ן געהן בױגט זי ניט צונױף איהרע קורצע פֿיסלעך, דעריבער איז איהר גאַנג שאָקלענדיג פֿון אײן זײט אױף די אַנדערע. דערום זאָגט מען אָפֿט: „זי געהט ווי אַ קאַטשקע" (ווי אַנ'ענטע).

די ענטע דערנעהרט זיך מיט ווערים, וואַסער-אינזעקטען, קלײנע פֿרעש און פֿישלעך, אָבער זי גראָבט זיך אויך אין די פֿעלדער נאָך זױמען, קערנער און גראָז. דערהױפּט זוכט זי איהרע נאַהרונג אין וואַסער. מיט איהר לאַנגען שנאָבעל גראָבט זי זיך אַרײן אין שלאַם פֿון נישט טיעפֿע וואַסערן, דערבײ קעהרט זי זיך איבער מיט די פֿיס אַרױף. איהר שנאָבעל האָט אַסך נערוועןן און ער איז איהר פֿיהל-אָרגאַן, מיט וועלכען זי דערפֿיהלט לײכט איהר שפּײז אין ברודנע וואַסער און אין שלאַם. די קאַנטען פֿון שנאָבעל איבען און אונטען האָבען אַסך האַרטע בלעטלעך, וועלכע געהען אַרײן אײנע צווישען די אַנדערע, בשעת דער שנאָבעל איז פֿערמאַכט. ווען די ענטע נעהמט אַרײן אין שנאָבעל שלאַם פֿון טײך, פֿערמאַכט זיך דער שנאָבעל און דאָס וואַסער זײהט זיך דורך דורך די בלעטלעך, אָבער די ווערים, און אַלץ, וואָס קאָן נוצען צום עסען, בלײבען אין שנאָבעל. די ענטע עסט אויך קערנער, דעריבער פֿערשלינגט זי אויך שטײנדלעך און זאַמד, וואָס העלפֿען צומאָלען די שפּײז אין איהר מוסקעלענדיגען מאָגען.

די ווילדע ענטע, פֿון וועלכער די הויז-ענטע שטאַמט אָב, איז פֿערשפּרײט אין דעם גאַנצען צפֿונ'דיגען מעסיגען גאַרטעל. אין פֿריהלינג פּוצט זיך אויס דער זכר אין זײנע „חתונה-קלײדער", ער בעקומט זעהר שענע פֿעדערן. זומער בײט ער זײנע פֿעדערן, וועלכע ווערען עהנליך צו דער נקבה'ס פֿעדערן. דעם גאַנץ ווײסען קאָליר פֿון די הויז-ענטלעך האָבען זײ בעקומען דורך די קינסטליכֿע האָדאָוואַניע פֿון מענשען: ווײל זײ האָבען שוין ניט נויטיג אַ בעשיצונגס-קאָליר — דער מענש בעשיצט זײ. אָבער די ווילדע ענטלעך האָבען אַ פּשוט'ן קאָליר, וואָס מאַכט זײ נישט-קענטיג.

די ענטע לעגט 10 — 16 אײער. די אויסגעפּיקטע ענטעלעך געהען גלײך נאָך זײער מוטער אין וואַסער.

איהרע נאָהענטע קרובים: די **ווילדע גאַנז**, וועלכע לעבט אין צפֿון- און אין מיטעל-אײראָפּא. פֿון איהר שטאַמט די **הויז-גאַנז**. בשעת'ן אַריבערפֿליהען האַלטען די גענז די אָרדנונג פֿון אַ דרײ-עק, אַזוי ווי די קראַניכֿען.

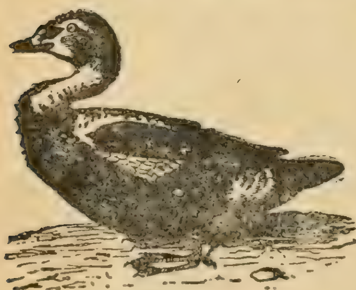
דער **שוואַן** (лебедь) לעבט אין ווילדען צושטאַנד אין צפֿון. זײן

האַלז איז זעהר לאַנג, און זיינע קורצע פֿיס געפֿינען זיך נאָך מעהר פֿון הינטען ווי ביי דער ענטע, דעריבער געהט ער זעלטען אַרויס פֿון וואַסער און אויף דער ערד געהט ער נאָך ערגער ווי די ענטע. אויף ווינטער פֿליהט ער אַוועק. דער שוואַן לעבט זעהר לאַנג (בילד 101).



בילד 101. — דער שוואַן.

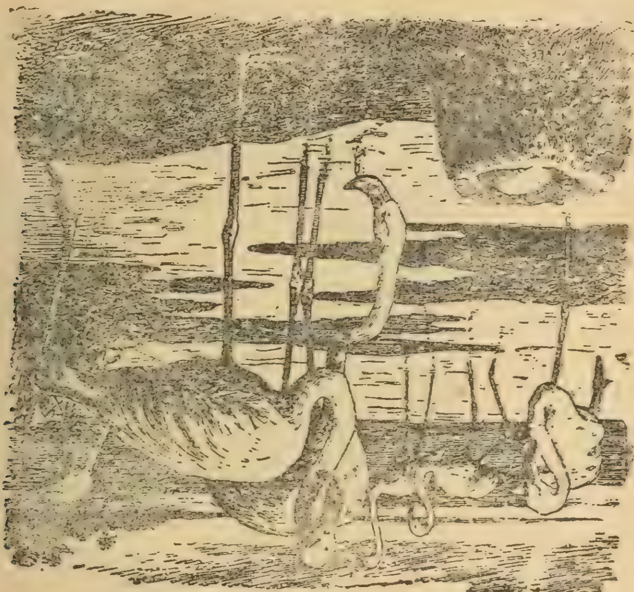
דער איידער (гага) איז אַ ים־פֿויגעל פֿון די צפֿונ׳דיגע פּאָלאַר־קרייזען, גרויס ווי אַ ענטע (בילד 102). ער ברענגט זעהר אַ טייערן פּוך, מיט וועלכען ער בעט־אויס זיין נעסט, ער צופּט זיך אויס דעם פּוך פֿון זיין ברוסט, און ווען מען רויבט עס אַוועק, צופּט ער ווידער אָן און לעגט זיינע אייער. אַזוי מאַכט ער עטליכע מאָל, און ווען ער האָט שוין אויסגעצופּט גאָר זיין פּוך, רופֿט ער אַ חבר צו הילף. ווען ער זעהט אָבער, אַז מען רויבט אַלץ אַוועק דעם פּוך, מאַכט ער אַנדערש וואו אַ נעסט. ער מאַכט זיין נעסט אויף הויכע פעלזען און דאָס פֿאַנגען פֿונ׳ם פּוך איז פֿערבונדען מיט גרויס שוועריגקייט. 10—12 נעסטען גיעבען אַ פֿונט פּוך.



בילד 102. — דער איידער.

אַ ווייטער קרוב פֿון דער ענטע איז דער פֿלאַמינגאָ. ער לעבט אין גרויסע באַנדעס אויף די ברעגען פֿון מיטעללענדישען ים. ער האָט לאַנגע דינע פֿיס, אַ לאַנגען דינעם האַלז און אַ קורצען שנאָבעל. מערקווירדיג איז אויך זיין נעסט, וואָס ער מאַכט פֿון שלאַם (בילד 103).

דער פעליקאַן. ער זעהט אוים ווי אַ גאַנז (בילד 104), אָבער אַלע זיינע פינגער, ניט נור דריי, זענען פֿערוואַקסען מיט אַ שווים-היַיטעל, זיין



בילד 103. — דער פֿלאַמינגאָ. אונטען לינקס — זיין נעסט.

שנאָבעל איז זעהר גרויס. אונטער'ן שנאָבעל האָט ער אַ ברייטען זעקעל, אין וועלכען ער חאַפּט פֿיש, ביי'ם פעליקאַן געפֿינען זיך אויך אונטער דער הויט לופֿט-זעקלעך, צו־ליעב דעם פֿליהט ער גוט און האַלט זיך לייכט אויפ'ן וואַסער. אָבער וויַיל זיין קערפּער איז גרינגער פֿאַר וואַסער, קאָן ער זיך ניט אונטערטוקען, ער קאָן נור אַראָבלאָזען אין וואַסער דעם קאָפּ און דעם האַלז. דערי־בער חאַפּט ער פֿיש נור

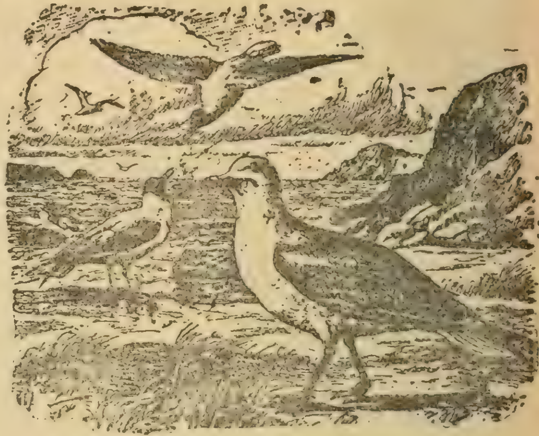


בילד 104. — דער פעליקאַן.

אין ניט-טיפֿע ערטער. די פעליקאַנען קלויבען זיך צונויף באַנדעסווייז אוי

שטעלען זיך אוים אין וואַסער אין אַהאַלב-קרייז און טרייבען די פיש צום ברעג.

די מעווע (чайка) (בילד 105). זי איז אַ ציערונג פאַר די צפון׳-דינע ים-ברעגען, צוליעב איהרע שנעע-ווייסע פעדערן, איהר געלבען שנאָבעל, מיט איהרע לאַנגע שפּיצינע בלויליכע פליגלען. זי פליהט זעהר פלינק און שנעל. זי דערנעהרט זיך מיט פיש, פליהט איבער׳ן ים, און ווי זי דערזעהט מיט איהר שאַרפען אויג אַ פיש, לאָזט זי זיך אַראָב ווי אַ פייל פון בויגען און חאַפּט עס מיט׳ן לאַנגען שפּיצינגען שנאָבעל. ווען זי ווערט



בילד 105. — די מעווע.

מיעד, שווימט זי אויף די חוואַליעס. איהרע פינגער האָבען אַ שווים-הייטעל. איהר נעסט מאַכט זי אויף פעלזען און זאַמד-בערג (דיונען) ביי׳ם ים. איהרע אייער זענען זעהר געשמאַק.

איהר נאָהנטער קרוב איז דער אַלבאַטראָס (בילד 106). דאָס איז זעהר אַ גרויסער פויגעל. ער האָט זעהר לאַנגע, שטאַרקע פליגלען (ער האָט ביז 50 פליה-פעדערן, וואָס קיין פויגעל האָט אַזוי פיעל נישט), דעריבער קאָן ער זעהר לאַנג פליהען. ער קאָן פליהען עטליכע טעג נאָכאַנאַנד אויף הונדערטער קילאָמעטער פון ברעג ים, ניט מיעד ווערענדיג. זיין קערפּער איז ווייס, זיינע פליגלען—שוואַרץ. דער אַלבאַטראָס לעבט אין דרום-דיגען האַלב-קוגעל און מאַכט זיין נעסט אויף אָבגעלעגענע אינזלען.

דער פינגווין איז אַ פויגעל, וואָס קאָן שוין גאָר ניט פליהען, ווייל זיינע פליגלען זענען קורץ, בעדעקט מיט האַרטע שופּען און אָהן פליה-פעדערן (בילד 107). זיינע פיס זענען גאָר פון הינטען. דעריבער שטעהט ער אויף דער ערד גאַנץ גראַדע און שפּאַרט זיך דערביי אָן אויף זיינע האַרטע עק-פעדערן. געהענדיג, מאַכט ער מיט די פליגלען אין פאַלט אָפּט אַנידער. דערפאַר אָבער שווימט ער אויסגעצייכענט און זיינע פליגלען דיענען איהם ווי פלאָסען פון אַ פיש. ער פליהט אין וואַסער.

רע לעבט שטענדיג אין ים און נעהמט נור אַרויס צו בריהען זיינע אייער אויפ'ן ברעג. ער דערנעהרט זיך מיט פיש, אויך מיט פלאַנצען.



בילד 106. — דער אַלבאַטראָס.

דער פינגווין לעבט אין דרום-טייל פון שטילען אָקעאַן און מאַכט זיין נעסט אויף אַנ'איינזאַמער אינזעל, וואו קיין רויב-חיות זענען נישטאָ.

די אויסגעשטאָרבענע פויגלעך.

אין דער ערד האָט מען געפונען פערשטיינערטע סקעלעטען פון פאַר-צייטיגע פויגלעך-מינים, וועלכע זענען שוין פון לאַנג-אָן אויסגעשטאָרבען. פיעל פון זיי האָבען געהאַט ציינער אינ'ם שנאָבעל. בכלל זענען זיי געווען ענליך צו די איצטיגע פויגלעך, נאָר אַנדערע האָבען ניט געהאַט קיין עק פון פעדערן אין פאָרם פון אַ פעכער, ווי ביי די איצטיגע פויגלעך, נור אַ לאַנגען עק, וואָס איז בעשטאַנען פון אַ סך ווירבעלן, אַזוי ווי ביי דער

אַנִדעקסע (יאַשטשעריצע), און יעדע ווירבעל האָט געטראָגען אַ פּאָר פּעדערן.



בילד 107. — דער פּינגווין.

אַנדערע אויסגעגראָבענע סקעלעטען (פֿאָסילען) פֿון פֿאַרצייטיגע, שוין אויסגעשטאָרבענע פֿויגלעך האָבען געהאַט ווירבעל, פֿון ביידע זייטען איינגעבויגען נאָך אינעווניג, אַזוי ווי ביי פֿיש.

אין שפּעטערדיגע צייטען, אפשר נאָר מיט עטליכע הונדערט יאָהר צוריק, האָבען געלעבט אויף דער אינזעל ניי-זעלאַנד אַ סך לויפֿענדיגע פֿויגלעך, וועלכע זענען געווען אַזוי משונה גרויס, אַז דער אַפֿריקאַנישער שטרויס, וואָס רעכענט זיך איצטער פֿאַר'ן גרעסטען פֿויגעל, וואָלט געווען ווי אַ קאַרליק אַנטקעגען זיי. אין מאַדאַגאַסקאַר האָט געלעבט אַ ריעזענפֿויגעל, וואָס איז אויסגעשטאָרבען אין דער היסטאָרישער צייט. ווי געוואַלטיג גרויס ער איז געווען, קאָן מען זיך פֿאָרשטעלען דערפֿון, וואָס זיין'ס אַנ'איי האָט געהאַט 8 מעטער אין אַרומנעהם!



פערלאג „יהודיה״

זאָאָלאָגיע.

דריטער טייל.

דעפּעטיליען, אַמפיביען, פיש, אינזעקטען, ווערים א. ז. וו.

בעאַרבייט דורך

א. י. ראָנאָדין.



מיט 128 אילוסטראַציעס אין טעקסט.

וואַרשאַ תר״פ

דרוק ברידער לעווין עפשטיין פּאוויע 38 №

אינהאלטס-פערצייכניס.

ווירבעל בעלי־חיים.

דריטע קלאס—די רעפּטיליען (שרצים).

פיערטע קלאס—די אמפיביען (וואסער=לאנד=שרצים).

פינפטע קלאס—די פיש.

גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

ערשטע קלאס—די אינזעקטען.

Druk – B-ci Lewin Epsztein Pawia № 38

צווייטע קלאַס—די פיעל־פיסלער.

דריטע קלאַס—די שפּינען.

פיערטע קלאַס—די קרעבס־ארטיגע.

די וויך־בעלי־חיים (מאָליוסקען).

צווייזייטיג־סימעטרישע בעלי־חיים אהן הענד און פיס.

די שטאכעל־הויטיגע.

די אקטיניע אָדער די ים־אנעמאניע.

די אינפוזאריען.

אין בוך געפינען זיך 128 אילוסטראַציעס.

דריטער טייל.

די ווירבעל־בעלי־חיים.

דריטע קלאַס. — די רעפּטיליען (שְׁרָצִים).

צו דער קלאַס רעפּטיליען געהערען: די עקדישען, שלאַנגען, שילד־קרעטען און קראָקאָדילען.

די הויפּט־סימנים, מיט וואָס זיי אונטערשיידען זיך פֿון די זויג־חיות און פֿויגלעך, וועלכֿע מיר האָבען בעשריבען אין די ערשטע צוויי טייל זאָאָלאָגיע, זענען פֿאָלגענדע:

ענד־גליעדער, ד. ה. הענד (פֿאָדער־פֿיס) און פֿיס, האָבען זיי **פֿיער**, אָדער **צוויי** אָדער **גאָרנישט**. וואָס מעהר זייערע ענד־גליעדער זענען אַטראָפֿירט, דאָס הייסט, קלענער און שוואַכֿער, אַלץ לענגער איז אויסגעצויגען זייער קערפּער, און אַזוי אַרום העלפֿט ער זיי צו בעוועגען זיך אויף זייערע שוואַכֿע פֿיס, אָדער ער דיענט אַליין אַנשטאָט פֿיס, ווי צ. ב. ביי די עקדישען און שלאַנגען.

די טעמפּעראַטור פֿון קערפּער ביי די רעפּטיליען איז נישט קיין בעשטענדיגע. די רעפּטיליען אָטעמען מיט לונגען, אַזוי ווי די זויג־חיות און די פֿויגלעך, אָבער זיי אָטעמען לאַנגזאַמער. מיר ווייסען דאָך אָבער, אַז די טעמפּעראַטור פֿון אונזער קערפּער איז אַלץ העכֿער, וואָס טיעפֿער און אָפֿטער מיר אָטעמען, ד. ה. וואָס מעהר זויערשטאָף מיר ברענגען אַריין אין אונזער בלוט. דערום ערקלערט זיך דער דאָזיגער פֿאַקט, פֿאַר וואָס די וואַרימקייט פֿונ׳ם קערפּער ביי די רעפּטיליען מוז זיין פֿיעל ניעדריגער ווי ביי די וואַרים־בלוטיגע, עפּטערם אָטמענדיגע זויג־חיות און פֿויגלעך.

די נידעריגע טעמפּעראַטור פֿון קערפּער ביי די רעפּטיליען נעהמט זיך אויך פֿון אַנ׳אַנדער סבה, דאָס איז, ווייל זייער בלוט־אומלויף איז אַנדערש ווי ביי די זויג־חיות און פֿויגלעך: ביי די רעפּטיליען (חוץ ביים קראָקאָדיל) זענען די קאַמערן אין האַרצען נישט אינגאַנצען אָבגעטיילט

איינע פֿון די אַנדערע (זעה ערשטען טייל, „דער בלוט־אומלויף") אַזוי ווי ביי זויג־חיות און פֿויגלעך, דעריבער ווערט אַ טייל בלוט, וואָס קומט צוריק פֿונ'ם קערפּער צום האַרצען, און וואָס איז רייך מיט קוהלענזויער, אויסגעמישט אין די קאַמערן פֿונ'ם האַרצען מיט דעם ריינעם בלוט, וואָס איז רייך מיט זויערשטאָף, און וואָס קומט פֿון די לונגען. דורך די אויסמישונג איז דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿון האַרצען צום קערפּער, וועניגער רייך מיט זויערשטאָף, ווי ביי די זויג־חיות און פֿויגלעך.

ביי די וואַרים־בלוטיגע בעלי־חיים, אָדער ריכטיגער, ביי די בעלי־חיים מיט אַ בעשטענדיגער טעמפּעראַטור, ווערט די לעבענסטעטיגקייט (דאָס אָטעמען, דער בלוט־אומלויף, די שפּייז־פֿערדויאונג א. ז. וו.) געשטערט, אָדער שטעלט זיך גענצליך אָב, ווען די טעמפּעראַטור פֿונ'ם קערפּער שטייגט אָדער פֿאַלט, אין פֿערגלייך מיט זיין נאָרמאַלער טעמפּעראַטור. אָבער ביי די רעפּטיליען (און אויך ביי אַלע אַנדערע נידעריגע בעלי־חיים) פֿערקעהרט, איז די לעבענסטעטיגקייט כלל נישט פֿערבונדען מיט אַ בעשטימטער טעמפּעראַטור פֿון זייער קערפּער. זייער טעמפּעראַטור קען שטייגען אָדער פֿאַלען לויט די ענדערונגען פֿון דער טעמפּעראַטור אין דער סביבה — וואַסער, לופֿט, אָדער ערד — אין וועלכער דער בעל־חיים לעבט. דערום איז, ווי געזאָגט, ביי די רעפּטיליען די טעמפּעראַטור פֿונ'ם קערפּער נישט שטענדיג די אייגענע. מען רופֿט דערום אויך די רעפּטיליען די קאַלט־בלוטיגע בעלי־חיים. אָבער דער דאָזיגער אויסדרוק איז נישט קיין גאַנץ ריכטיגער. בשעת די אויסערליכע טעמפּעראַטור שטייגט, ווערט די אָטעמונג ביי זיי לעבהאַפֿטער, דאָס בלוט פֿליסט אין קערפּער שנעלער, דאָס בעדערפֿעניש נאָך שפּייז וואַקסט, די שפּייז־פֿערדויאונג קומט פֿאָר שנעלער, און אַלע בעוועגונגען ווערען גיכער. דעריבער בעמערקט מען ביי די שרצים אַ גרויס בעדערפֿעניש נאָך וואַרימקייט — פֿון דער זון — אַבי נאָר צו פֿערשטאַרקען זייערע לעבענס־פּראָצעסען. זיי ליעבען דערהויפּט אַ טרוקענע לופֿט. פֿערקעהרט, בשעת די אויסערליכע טעמפּעראַטור פֿאַלט, ווערען זיי וועניגער בעוועגליך, און אין די קאַלטע לענדער ווערען זיי אין ווינטער איינגאַנצען פֿערגליווערט, און פֿאַלען אַריין אַ גאַנצען ווינטער אין שלאָף.

וויבאַלד די רעפּטיליען זאַמלען אָן וואַרימקייט אין זייער קערפּער מעהר פֿון דער אויסערליכער טעמפּעראַטור, ווי פֿון די פּראָצעסען וואָס קומען פֿאָר אין קערפּער אינעווייניג, דאַרפֿען זיי נישט האָבען, אַזוי ווי

די זויג־היות און די פויגלעך, אַ צוועק, וואָס זאָל פערהאַלטען זייער וואַרימקייט (צ. ב. האָר, פעדערן אָדער פּעטס אונטערן הויט). דער צוועק פון זייער קערפּער דיענט זיי בכלל בלויז אַלס בעשיצונג פון אַ קלאַפּ, אָדער פערהיט זיי פון דעם, נישט פערטריקענט צו ווערען. דער אויסערליכער הויט־פּלאַסט איז ערטערווייז פערגרעבט און פערהאַרטעוועט (פערהאָרנט). ווען די פערהאָרנטע שטיקלעך פון דער הויט בעריהרען זיך מיט זייערע קאַנטען, הייסען זיי שילדלעך; אָבער ווען זיי ליעגען איינס אויפ'ן אַנדערן מיט זייערע קאַנטען, אַזוי ווי דאַך־ציגעל, הייסען זיי שופּען. דער דאָזיגער פערהאַרטעוועטער הויט־דעק פאַלט אַראָב פון צייט צו צייט שטיקלעכווייז און ווערט פערביטען מיט אַ נייעם דעק, וועלכער בילדעט זיך אונטער דעם אַלטען. דער עקדיש צ. ב. בייט זיין הויט עטליכע מאָל אין איין זומער.

די רעפּטיליען פערמעהרען זיך דאָס רוב דורך אייער, וועלכע זענען בעדעקט ווי מיט אַנ'אַרט פּאַרמעט, אָדער מיט אַ האַרטער קאַלכיגער שאָלעכץ. זייערע קינדערלעך ענטוויקלען זיך פון די אייער דורך דער ווירקונג פון דער זון־וואַרימקייט.

1־טע אבטיילונג — די עקדישען (Ящерицы).

דער פלינקער עקדיש — (בילד 1). ער האַלט זיך אויף אין ערטער, וואָס זענען שטאַרק אָנגעוואַרימט פון די זון־שטראַהלען, אין אַ קליינעם וועלדיל אויף אַ קופּע שטיינער, און בכלל אומעטום, וואו ער געפינט וואו זיך צו פערבאָרגען. אין אַ וואַרימען וועטער ליעגט ער אויף דער זון און לויערט אויף באַבעלעך, אין אַ קאַלטען און רעגענדיגען וועטער בעהאלט ער זיך אין זיין לאָך, אין הערבסט קריכען זיי זיך עטליכע צוזאַמען אין אַ ערד־לאָך און פאַלען אריין אין אַ ווינטער־שלאָף. אין לויף פון זומער בייט דער עקדיש עטליכע מאָל זיין הויט, און די אַלטע הויט רייסט ער אָב שטיקלעכווייז, זיך רייבענדיג אָן שטיינער און אָן בוימער. אין פריהלינג לעגט די נקבה אינ'ם זאַמד אויף אַ זוניגען אָרט 5—10 ווייסע אייער, מיט אַ ווייכער שאָלעכץ, און קימערט זיך מעהר נישט וועגען זיי. אין מיטען זומער קריכען אַרויס פון זיי די יונגע עקדישען.

זיין קאָליר, וועלכע איז ביי דער נקבה ווי די קאָליר פון דער ערד,

און ביים זכר נרין, בעשיצט איהם גוט פֿון זיינע פיינד (דער מאַרדער, דער פֿאַלק, דער ראָב א. ז. וו.).

דער עקדיש שפייזט זיך מיט אינזעקטען און מיט זייערע לאַרווען, מיט שפינען, רעגנען־ווערים א. ז. וו.



בילד 1 — דער פלינקער עקדיש.

די חושים זענען ביי איהם זעהר ענטוויקעלט. זיין געהער פֿערנעהמט דאָס קלענסטע גערויש. אַאויסערליכֿען אויער האָט ער נישט, און די פויק־הייטעל פֿון אויער קוקט גאַנץ פֿריי אַרויס פֿונ׳ם הינטערשטען טייל אין קאָפּ, זיינע גלאַנצענדיגע אויגען האָבען, ווי די פֿויגלען, חוץ צוויי אויגען־לעפעלעך נאָך אַ דריטען, אָדער אַ בלינק־הייטעל. זיין טאַפּ־געפיהל איז נישט ענטוויקעלט, ווייל זיין הויט איז האַרט. ער בעטאַפּט מיט׳ן לאַנגען צונג, וועלכֿע איז פֿון פֿאָרענט געשפּאָלטען, און קאָן זיך אַרויסרוקען זעהר ווייט.

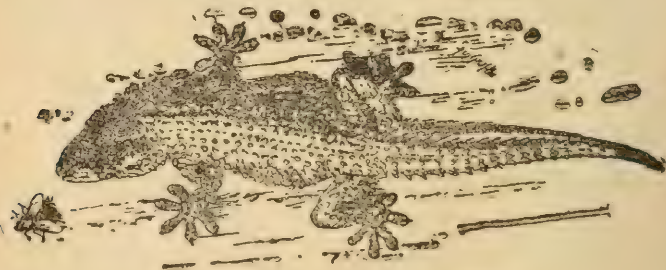
ער לויפֿט געשווינד און מיט אימפעט. ער וואָלט דאָס נישט געקאָנט מהון מיט זיינע קורצע און שוואַכֿע פֿיס אַליין. ער בעוועגט זיך אָבער דורך קרימענישען פֿון קערפּער, ווי אַ שלאַנג, זיך אָנשפּאַרענדיג מיט די האַרטע שופּען פון בויך אויף די נישט גלייכֿע ערטער פֿונ׳ם באָדען. אַזוי קאָן זיך אָבער בעוועגען נאָר אַ בעל־חיים, וואָס האָט אַ לאַנגען קערפּער.

דעריבער פערשטעהען מיר, פֿאַר וואָס דער עקדיש וואָס האָט קורצע פֿיס, האָט אַ לאַנגען קערפּער און אַ לאַנגען עק. וואָס מעהר די פֿיס זענען קלענער, דאַרף דער קערפּער זיין אַלץ לענגער. דעריבער האָבען די עקדישען, וואָס זענען גאָר אָהן פֿיס, אַ לאַנגען קערפּער, ווי אַ שלאַנג.

ווען דער פֿיינד בעפֿאַלט דעם עקדיש, אָפּפערט ער אָפּט זיין עק צוליעב דער אייגענער רעטונג: ער ברעכט אָב דעם עק מיט אַ כיון און לאָזט עס איבער דעם פיינד, כדי ער, דער עקדיש, זאָל קענען דערווייל ענטלויפֿען. אָבער דערנאָך וואַקסט דער עק אָב פֿון דאָס־ניי. די דאָזיגע ערשיינונג הייסט אויטאָטאָמיע. זיינע לאַנגע פֿינגער מיט שאַרפֿע נעגעל ערלויבען דעם עקדיש צו קלעטערן זיכער און פֿלינק אויף שטיינער און קליינע בוימלעך. זיין מויל קען זיך עפֿענען זעהר ברייט, און די בעלי חיים׳לעך וואָס ער פֿאַנגט, האַפּט ער אַריין גאַנצערהייד און מויל, טויטעט זיי און צודריקט זיי מיט זיינע קליינע צוריק געקעהרטע ציינדעלעך, וועלכע זיצען אויף די קינבאַקען און אויפֿ׳ן גומען.

אַנדערע עקדישען. — אויף בערג, אין וועלדער און אין זומפּ־פּען איז פֿערשפרייט אַנ׳עקדיש, וואָס געבערט לעבעדיגע קינדער ניט דורך אייער־לעגען. ד. ה. די קינדערלעך קריכען אַרויס פֿון איי גלייך ווי ער לעגט דאָס.

אַ שענע גרינע קאָליר האָט דער גרינער עקדיש, ער לעבט אין צפֿון פֿון מיטעללענדישען ים. אין יענע לענדער לעבט אויך דער וואַנד־עקדיש (בילד 2) זיין ליעבלינגס־אָרט זענען ווענד און פֿעלזען. זיין קאָליר איז ברוין און גרוי, אַזוי ווי די קאָליר פֿון וואַנד און שטיינער.



בילד 2 — די וואַנד-עקדיש.

דער אָהנ־פֿיסיגער עקדיש, ווייל ער האָט נישט קיין פֿיס, בעוועגט ער זיך קרימענדיג דעם גאַנצען קערפּער, און נאָכ׳ן אויסזעהן קאָן מען איהם אָנגעהמען נאָר אַ שלאַנג. ווייל ער קריכט לאַנגזאַם, קאָן

ער נור חאַפּען ווערים. זיין קאָליר איז עהנליך צו דעם באָדען. ער געבערט אויך לעבעדיגע קינדער.

אין די געגענדען פֿונ'ם מיטעללענדישען ים טרעפֿט זיך אָפּט דער נאַכֿט-עקדיש, אָדער העקקאָ. זיין קאָליר איז גרוי אָדער ברוין, עהנ-ליך צו דעם אָרט, וואו ער לעבט (שטיינער, ווענד). ער קאָן לויפֿען אויף גלייכֿע ווענד, און אַפּילו אויפֿ'ן סופֿיט פֿונ'ם צימער.

דער פֿליהענדער דראַקאָן — ער לעבט אויף די זאַנד-אינזלען אויף די בלעטער פֿון בוימער. זיין קערפּער גלענצט מיט אַלע פֿאַרבען פֿון רעגענבויגען (פֿערגלייך דעם פּאַפּוגאַי און דעם קאָליברי). אויף ביידע זייטען קערפּער האָט ער אַ הייטעל, וואָס העלפֿט איהם שפּרינגען ווי אַ פּאַל-שירם (פּאַראַשוט) פֿון איין צווייג אויפֿ'ן צווייטען, בשעת ער יאָגט זיך נאָך אינזעקטען.

דער כֿאַמעלעאָן — (בילד 3) ער לעבט אויף בוימער אין דרום שפּאַניען און צפֿון-אַפֿריקאַ. דאָס איז אַ מאָדנער עקדיש מיט אַ לאַנגען עק, וואָס דיענט איהם ווי אַ פֿינפֿטער פֿוס. דריי פֿינגער זענען געוועג-דעם ו... פֿאָרענט און צוויי נאָך הינטען און זיי האָבען שאַרפֿע נעגעל, דעריבער קאָן ער פֿעסט אַרומנעהמען אַ צווייג. זיינע גרויסע קיי-ליכֿדיגע אויגען בעוועגען זיך בעזונדער, איין אויג קאָן קו-קען רעכֿטס, דאָס אַנדערע —



בילד 3 — דער כֿאַמעלעאָן.

לינקס, ער האַפּט אינזעקטען מיט זיין לאַנגער צונג, וואָס קען זיך אַרויסוואַרפֿען ווייט ווי ביי דעם בוים-פּיקער (זעה צווייטע טייל) און איז בעדעקט מיט אַ קלעפּעדיגען שפּייעכֿץ. דאָס דאָזיגע משונה'דיגע חיה'לע איז אויך מערקווירדיג דערמיט, וואָס עס קאָן שנעל בייטען זיין קאָליר. זיין גע-וועהנליכֿע קאָליר איז גרין, ווי די בלעטער אויף וועלכֿע עס לעבט, און וואו עס איז גאָר נישט קענטיג, אָבער בשעת עס איז בעלויכֿטען פֿון דער זון, אָדער ווען עס איז אויפֿגערייצט ווערט זיין קאָליר שוואַרץ, אָדער עס קען אויך אָננעהמען אַ'אַנדער קאָליר, אינטער דער ווירקונג פֿון הינ-

נער, דאַרשט א. ז. וו. ער איז זעהר פֿויל, און ער קאָן זיצען שעה'ן לאַנג אונבעוועגליך אויף אַ צווייג און לויערן אויף רויב. אין שפּאַניען האַלט מען דעם כאַמעלעאָן, און דעם העקקאָ, אין די הייזער, צו חאַפּען פֿליגען.

אין די וואַרימערע און טראָפּישע לענדער איז פֿאַרהאַן אַ סך מינים עקדישען, וואָס זענען אָנגעפּאַסט צו לעבען אין אַלע מעגליכע און פֿערשיעדענע בעדינגונגען. ס'איז סך הכל בעקאַנט אַרום 1600 מינים עקדישען.

2'טע אבטיילונג - די שלאַנגען.

די שלאַנגען זענען אויך אַזאַ צאָהלרייכע אָבטיילונג, ווי די עקדישען. ס'איז בעקאַנט אַרום 1600 פֿערשיעדענע מינים שלאַנגען. דאָס רוב פֿון זיי געהערען צו די טראָפּישע לענדער. אין רוסלאַנד בעגעגענט מען די וויפּער און די נאָטער.

דער קערפּער פֿון די שלאַנגען איז אַ לאַנג-אויסגעצויגענער און אָהן ענד-גליעדער, און איז בעדעקט מיט האָרנדיגע שופּען אָדער שילדלעך. די שילדלעך, וואָס בעדעקען דעם קאָפּ, זענען פערשיעדען לויט די פֿאָרמען, די פֿערשיעדע מינים שלאַנגען אונטער שיידט מען לויט זייערע פֿערשיעדענע שילדלעך.

ווייל די שלאַנגען האָבען נישט קיין פיס, בעוועגען זיי זיך, ווי דער עקדיש, דורך קרימענישען פֿונ'ם קערפּער. אום צו קענען מאַכען אַזאַ אַרט בעוועגונג, מוז דער קערפּער זיין זעהר בויגזאַם. דעריבער בעשטעהט זייער ווירבעל-זייל פֿון אַ גרויסער צאָהל ווירבעל (ביי די גרויסע שלאַנגען — ביז 400), וועלכע זענען זעהר לייכט פֿעראייניגט איינע מיט'ן אַנדערן. די שלאַנג קאָן זיך דעריבער צונויפֿדרעהען אַפֿילו ווי אַ קנויל, אָדער זיך צונויפֿבינדען ווי אַ קנופּ.

דערפֿאַר וואָס די שלאַנג האָט קיין פיס ניט, האָט זי אַ סך ריפּען, וואָס דינען איהר ווי פיס: מיט די טעמפּע ענדען פֿון די ריפּען (אַ ברוסט-ביין, אָן וועלכען די ריפּען זענען בעפֿעסטיגט ווי ביי די בעשריבענע בעלי-חיים, האָבען די שלאַנגען נישט) שפּאַרט זי זיך אָן אויף דער ערד בשעת זי קריכט, און בעוועגט זיך אַזוי אויף פֿאָרענט אָדער אויף הינטען, דעריבער העלפֿען איהר די שופּען פֿון איהר בויך, וועלכע הויבען זיך דעריבער אויף און שפּאַרען זיך אָן אויף די נישט גלאַטע ערטער

פונ'ם באָדען, און דאָס דערלאָזט איהר ניט זיך גליטשען צוריק בשעת זי קריכט (אויף אַ גלאַטען אָרט קריכט די שלאַנג זעהר שווער).

וויבאַלד די שלאַנגען האָבען קיין ענד־גליעדער נישט, האָבען זיי אויך נישט קיין שולטער־ביינער און קיין בעקען־ביינער, אויף וועלכע די ענד־גליעדער זענען בעפעסטיגט.

די שלאַנגען זענען רויב־חיות, אָבער וויבאַלד זיי האָבען נישט קיין ענד־גליעדער, האָבען זיי דאָך נישט מיט וואָס צו צוהאַלטען זייער רויב כדי צו קענען אָבבייסען איין שטיק נאָכ'ן אַנדערען. דעריבער קאָן זייער מויל זיך עפענען זעהר ברייט און זיך שטאַרק פונאַנדערציהען, און צוליעב דעם קענען זיי פערשלינגען גאַנצערהייד זייער רויב (זעה בילד 7). זייערע ציינער זענען פערבויגען אויף צוריק און דיענען נישט אויף צו צוקייען אָדער צו צורייסען דעם רויב, נור בלויז עס צו פערהאַלטען און צו שטופען ווייטער אין שלונג־רעהר אַריין. דערביי ווערט די שפּייז בענעצט מיט פיעל שפּייעכץ, וואָס מאַכט עס גליטשיג, כדי לייכטער אַריינגעשטופּט צו ווע־רען אין די שפּייז־רעהר.

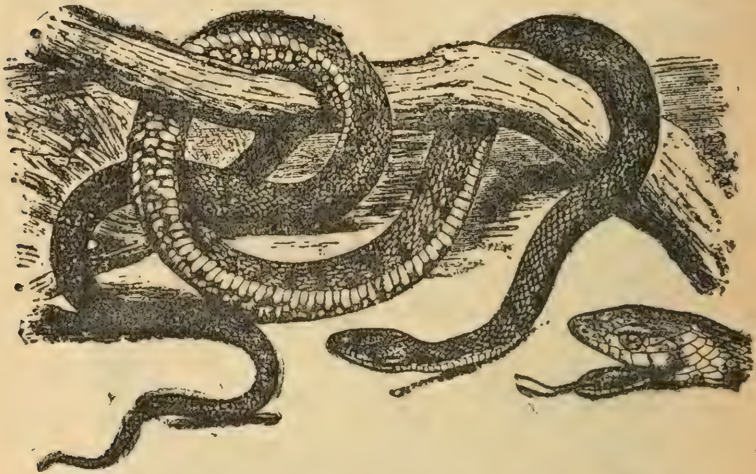
דאָס טאָפּ־געפיהל איז מעהר פון אַלע חושים ענטוויקעלט ביי די שלאַנגען. עס געפינט זיך אויפ'ן צונג, וואָס איז לאַנג און טיעף גע־שפּאָלטען און קאָן זיך אַרויסרוקען, אַפילו ביי אַ פערמאַכטען מויל, דורך אַ לאָך אין דער אויבערסטער ליפּ. איהר צונג איז זעהר בעוועגליך און מיט איהר טאַפּט זי אַלצדינג אָן.

די אויגען פון שלאַנג האָבען נישט קיין בעוועגליכע אויגען־לעפּעלעך, זיי זענען בלויז בעצויגען מיט אַ דורכזיכטיגען הייטעל, אַזוי ווי אַ טאַשען־זייגער מיט אַ גלאָז. אויסערליכע אויערן האָט די שלאַנג ניט. איהר געהער איז זעהר טעמפּ.

I—די נישט־גיפטיגע שלאַנגען.

די נאָטער (уж)—די געוועהנליכע נאָטער (בילד 4) דערגרייכט ביז $1^1/_4$ מעטער די לענג. איהר קאָפּ איז קליין, און האָט די פאָרם פון אַנ'איי. אויף די קינבאַקען און אויפ'ן גומען האָט זי קליינע, שאַרפע ציינער, פערבויגען אויף צוריק, אָבער גיפטיגע ציינער האָט זי נישט. איהר צונג איז שוואַרץ און ענדיגט זיך מיט צוויי דינע שפּיצען. דער רוקען איז בעדעקט מיט שופּען, און דער בויך—מיט גלאַטע האַלבע רינגען. איהר קאָליר איז נישט קיין בעשטענדיגע און אָנגעפּאַסט צום אָרט, וואו זי לעבט: אין זומפּיגע ערטער איז זי שוואַרץ, אין וועלדער—

ברוינליך, ווי די אויסגעטריקענטע בלעטער, און מיט שוואַרצע פלעקען. מען אונטערשיידעט זי פון אַנדערע שלאַנגען דורך די געלע פלעקען וואָס זי האָט אויף די זייטען פון קאָפּ.



בילד 4 — די נאָטער. (אונטען דער קאָפּ מיט'ן אויפגעעפענטען מויל)

די נאָטער לעבט אין גאַנץ אייראָפּא, אַרום שטעהעדיגע וואַסערן, וואו זי ראַטעוועט זיך אָפּט פון פערפאָלגונגען און וואו זי זוכט איהר נאַהרונג. זי שווימט גוט און קאָן אַ לאַנגע צייט (איבער אַ האַלבע שעה) בלייבען אונטער'ן וואַסער. זי ערנעהרט זיך מיט פיש, פרעש, עקדישען, און אויך מיט באַבעלעך. בשעת זי איז אויפגערייצט שיפעט זי, אַרוים-בלאָזענדיג די לופט. אָבער אַחוץ וואָס זי האָט קיין גיפט נישט, קענען אויך איהרע קליינע צייהנער דעם מענשען קיין שלעכטס נישט טהון. זי ליעבט זיך צו וואַרימען אויף דער זון, ווי אַלע שרצים. זי בעהאַלט זיך אונטער די בלעטער, שטיינער, אין די לעכער פון קראָטען און פון מייז. עטליכע מאָל אין יאָהר בייט זי איהר הויט, וועלכע ציהט זיך אַראָב פון איהר, זיך איבערקעהרענדיג אויף דער אַנדערער זייט ווי אַ זעקעל. (דער אַבערגלויבישער המון האַלט אָט דאָס „שלאַנגענהעמדעל" פאַר אַ סגולה צו פערשיעדענע קראַנקהייטען). זומער לעגט די נקבה אַרום 30 אייער מיט אַ ווייכער שאָלעכץ, גרויס ווי טויבען-אייער. אויף ווינטער פאַלען די נאָטערן אַריין אין אַ ווינטער-שלאָף.

במעט אין גאַנץ אייראָפּא איז פאַרהאַן אַ גלאַטע נאָטער (איהרע שופּען זענען גלאַט). איהר קאָליר איז ברוינליך ווי טרוקענע בלעטער.

איידער זי שלינגט איין איהר רויב, פֿערדרעהט זי זיך אַרום זיין קער־
פער עטליכֿע מאָל, דערשטיקט און צודריקט איהם.

די ריעזען־שלאַנגען, וועלכֿע לעבען אין די טראָפּישע לענדער
און וועלכֿע מען ווייזט אָפֿט אין די זאָאָלאָגישע גערטנער און אין מענאַ־
זשעריען, דערגרייכֿען ביז איבער 6 מעטער לאַנג: דער דרום־אַמעריקאַ־
נישער באָאַ. זיין פרעכֿטיגע קאָליר פּאַסט צו דער פֿאַרבענרייכֿער נאַטור פֿון
זיין היים־לאַנד (בילד 5): ער איז רויט מיט לאַנגע טונקעלע פּאַסען און



בילד 5. — דער ב״ פאר'ן האפען רויב

העלע פלעקען. אַזאַ שענע קאָליר האָט אויך די דרום־אַמעריקאַנישע
שלאַנג אַנאַקאָנדאַ, וועלכֿע לעבט דערהויפּט אין וואַסער, אָדער

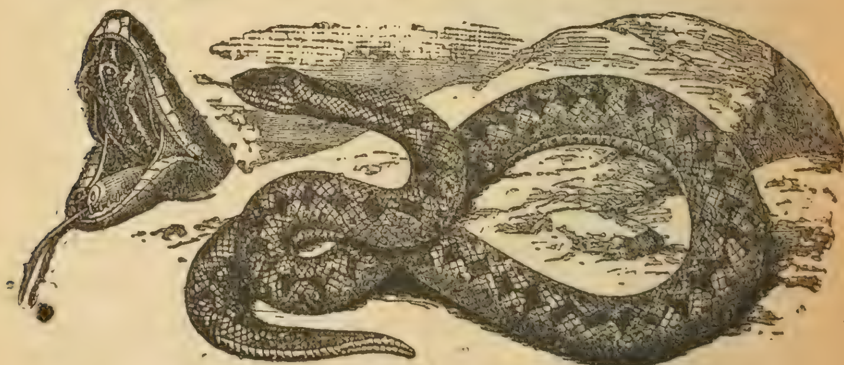


אַרום וואַסער. דאָרטען, וואו דאָס וואַסער טריקענט אוים אין הייסען זומער, פֿערגראָבט זי זיך אין שליאַם און פֿאַלט אַריין אין אַ זומער־שלאָף. אין די זומפּיגע געגענדען אין אינדיען לעבט די טיגער־שלאַנג אָדער פּיטאָן (בילד 6). איהר קאָליר איז כמעט ווי ביים טיגער, העל־ברוין מיט טונקעלע פּלעקען.

חאָטש צוליעב זייער געוואַלטיגער קראַפֿט קענען די ריזענשלאַנגען לייכט דערווערגען אַ גרויסע חיה, צ. ב. אַ חזיר, פֿונדעסטוועגען בענוגענען זיי זיך געוועהנליך מיט קליינע חיות, מיט פֿויגלעך אָדער שלאַנגען. אויפ׳ן מענשען פֿאַלען זיי נישט אָן. זייער רויב דערווערגען זיי פריהער, אַרומדרעהענדיג זיך אַרום איהם מיט זייער שטאַרקען קערפּער, און דערנאָך, דורכנעצענדיג איהם מיט שפּייעכץ, שלעפּען זיי איהם אַריין אין זייער געוואַלטיגען מויל. דערנאָך ווי זיי האָבען פערשלונגען אַ גרויסע חיה, ווערען זיי זעהר שוואַך און שלאָפען גלייך איין, דאַמאָלס פֿאַנגט מען זיי.

II — די גיפטיגע שלאַנגען.

די וויפּער. — זי דערגרייכט ביז אַ מעטער לאַנג (בילד 7). איהר קאָליר איז, נאָכ׳ן אָרט וואו זי געפֿינט זיך, גרוי, ברוינליך, אויך



בילד 7. — די וויפּער־שלאַנג. (לינקס איהר אָפֿענער מויל)

רויטליך. דער בעסטער סימן, זי צו אונטערשיידען פֿון נישט־גיפֿטיגע שלאַנגען, איז איהר דריי־קאַנטיגער קאָפּ און אַ שוואַרצער פּאַס, וואָס ציהט זיך אין אַ גלייכער געבראָכענער ליניע אין דער לענג פֿונ׳ם רוקען, פֿון האַלז ביז׳ן עק, און אַ טונקעלער צייכען ווי דער בוכשטאַב X אויפֿ׳ן קאָפּ (דעריבער הייסט זי אין דייטש קרייץ־אָטער).

אונטען האָט זי נעוועהנליכע קליינע פֿערבאינענע ציינער, ווי די נישט־גיפֿטיגע שלאַנגען, אָבער אויבען האָט זי בלויז צוויי גיפֿט־ציינער, און הינטער זיי נאָך עטליכע קלענערע אָבגעשפּאַרטע גיפֿט־ציינער, וועלכע פֿערנעהמען דעם אָרט פֿון די צוויי ערשטע גיפֿט־ציינער אין פֿאַל, ווען זיי ברעכען זיך אָב. מיט איהרע אונטערשטע קליינע ציינער וואָלט זי נישט קענען האַלטען איהר רויב, דעריבער הרג'עט זי פֿריהער איהר רויב מיט איהר גיפֿט. איין טראָפּען גיפֿט הרג'עט אַוועק אוינבליקליך אַ קליינע חיה. זייענדיג זיכער און דער ווירקונג פֿון איהר גיפֿט, פֿערפֿאָלגט זי נית אַ געביסענעם קרבן, אַ מויז צ. ב., זי חאַפּט איהר נאָר דאַן, ווען די מויז פֿאַלט טויט. איהרע גיפֿט־ציינער זענען זעהר שאַרף. בשעת זי האַלט דעם מויל פֿערמאַכט, קומען אויס די ציינער ווי ליעגענדיג, כדי זי זאָל זיך אַליין נישט פֿערוואונדען, און בשעת זי עפֿענט דעם מויל, שטעלען זיי זיך אַוועק. דורך יעדען גיפֿט־צאָהן געהט דורך אַ דינער קאַנאַל, וועלכער פֿיהרט דעם טויטליכען גיפֿט פֿון אַ גיפֿט־דריזע.

די וויפּער טרעפֿט זיך אומעדום אין איירָאָפּאַ, זי נעהמט אַרויס איהר רויב בלויז ביינאַכט, דעריבער איז איהר שוואַרצאַפּעל, ווי ביי אַלע נאַכט־רויב־חיות, ווי אַ ווערטיקאַלער (אַ שטעהענדיגער) שפּאַלט. (פֿערגלייך די קאַץ). ביי טאָג ליעגט זי געוועהנליך אויפ'ן זון און וואַרמט זיך. אַז מען צורייצט זי, הויבט זי אָן צו שיפּען, און דערנאָך ציהט זי אויס שנעל איהר קאָפּ אויף צו בייסען. די וואונד פֿון איהר ביס זעהט אויס ווי צוויי שטאָכען מיט אַ שפּילקע. פֿאַר קליינע חיה'לעך איז איהר ביס טויטליך, זי דערנעהרט זיך געוועהנליך מיט מייז. זי קריכט אפֿילו אַריין לייכט אין זייערע לעכער. זי האָלט געווען אַ גאַנץ נוצליכע חיה, ווען זי וואָלט נור ניט געביסען דעם מענשען.

איהר ביס קאָן ביים מענשען אַרויסרופֿען נישט בלויז אַ שאַרפֿע קראַנקהייט, אָבער אויך לאַנגיעהריג ליידען, און אויך דעם טויט. אַ אָבגעהאַקטער קאָפּ פֿון אַ שלאַנג בייסט נאָך, דעריבער מוז מען איהר צוהאַקען דעם קאָפּ, אַז מען וויל זי אַוועקהרג'ענען. מען טאָר נישט נעהן באָרביס אין די ערטער, וואו זי קאָן זיך געפֿינען. הויכע לעדערנע שטיוועל בעשיצען גוט פֿון איהר. ווייטער, דאַרף מען זעהען צו שוינען די נאַטירליכע פֿיינד פֿון דער וויפּער, דאָס זענען דער אילטיס, דער איגעל, די גרויסע רויב־פֿויגלען. אויסערדעם דאַרף מען פֿון צייט צו צייט איינריכטען אַ נאַכט־געיעג אויף די וויפּערען.

אָבער ווען אַ וויפּער האָט איינגעביסען, מוז מען וואָס שנעלער

צוברענגען אָדער אויסשניידען די וואונד זאָן, איידער דער דאָקטאָר קומט, אַרומבינדען דעם געביסענעם אבר וואָס קרעפּטיגער, כּדי דאָס גיפּט זאָל זיך נישט פערשפּרייטען איבער דעם גאַנצען קערפּער. דאָס ווירקזאַמסטע מיטעל אַנטקעגען דעם גיפּט פון אַ שלאַנג האָבען זיך אַרויס־געוויזען די אַלקאָהאָלישע געטרענקען: בראָנפען, רום, וויין א. ז. וו. וועלכע דער קראַנקער מוז טרינקען אַ סך מיט אַמאָל.

אַנדערע גיפטיגע שלאַנגען, — אין גאַנץ דרום־אַזיען און די דערבייאיגע אינזלען איז פערשפּרייט די ברילען־שלאַנג אָדער קאָבראַ (בילד 8). זי הייסט ברילען־שלאַנג, ווייל אויפ'ן האַלז האָט זי אַ שוואַרצען צייכען ווי אַ בריל. זי איז לאַנג ביז 2 מעטער. בשעת זי איז צו־רייצט הויבט זי אויף שטעהענדיג דעם פאָדערשטען טייל פון'ם קערפּער (אַנדערע שלאַנגען קענען דאָס נישט טהון) און די ברייט אויס איהר האַלז ווי אַ שילד, פון־אַנדעררוקענדיג די פאָדערשטע ריפּען, און איז גרייט פלוצלונג אָנצופאַלען און צו־בייסען. דאָס איז איינע פון די געפעהרליכ־סטע שלאַנגען, וואָס איהר ביס טויטעט. אין ענגלישען אינדיען שטאַרבען יאָהר יעהרליך דורך ביסען פון גיפטיגע שלאַנ־גען אַרום 2000 מענשען. די אַזוי גערופענע „שלאַנגען־בעשווערער“ קענען



בילד 8 — די ברילען־שלאַנג

אַריינברענגען די ברילען־שלאַנג, דורך מוזיק, אין אַ האַלב שלאָפענדיגען צושטאַנד, און דאַמאָלס מאַכען זיי מיט איהר אַלערליי קונצען: איבערי־גענס, רייסען זיי אַמאָל אַרויס פריהער איהרע גיפטיגע ציינער.

די בעקאַנטעסטע פון די גיפטיגע שלאַנגען אין דרום־אַמעריקאַ איז די קלאַפּער־שלאַנג (בילד 9). זי הייסט אַזוי, ווייל אויף איהר עק געפינען זיך עטליכע, איינער אין דעם אַנדערען אַריינגעלעגטע, רינגען, און בשעת זי טרייסעלט מיט'ן עק, רייבען זיך די רינגען איינער אָן אַנ־דערן און קלאַפּען ווי אַ גרענער. דאָס טהוט זי נאָר, ווען זי מיינט, אַז זי איז אין געפאַהר, און זי טוהט דאָס אָבצושרעקען. איהר גרוי־ברוינליכע קאָליר מאַכט איהר נישט קענטיג אויף דעם שטיינערנעם באָדען, וואו זי לעבט געוועהנליך. זי איז ביז 1½ מעטער לאַנג. איהר ביס איז טויטליך.

אין אינדישען און שטילען אָקעאַן זענען פֿאַרהאַן ים־שלאַנגען, וועלכע זענען ביז 2 ½ מעטער לאַנג. זייער קערפּער איז פלאַטשיג, און דער זעהר פלאַטשיגער עק דינט זיי ווי אַ פלאָס־פֿעדער צום שווימען. זייער ביס איז טויטליך אויך פאַר׳ן מענשען.



בילד 9 — די קלאַפּער־שלאַנג איבערגעשראָקען פֿון אַ האַנד.

דריטע אבטיילונג — די קראָקאָדילען.

דער ניל־קראָקאָדיל — דאָס איז אַ געוואַלטיג גרויסע חיה, ביז 7 מעטער לאַנג. דאָס אויסזעהן פֿון זיין קערפּער איז ווי אַ מוראדיג גרויסער עקדיש (בילד 10). ער לעבט אין די טייכען און אזערעס פֿון די



בילד 10 — די ניל־קראָקאָדילען.

טראָפּישע געגענדען פֿון אַפֿריקאַ. אין טייך ניל, פֿון וועלכען ער האָט בעקומען זיין נאָמען, איז ער איצט כמעט שוין נישטאָ, ווייל די קוילען פֿון דעם היינטיגען געוועהר שלאָגט־דורך אַפילו זיין מעכטיגען פּאַנצער, וואָס בעדעקט זיין קערפּער. אָט דער פּאַנצער בעשטעהט פֿון האָרנדיגע שילדלעך און ביינערנע טאָוועלעך. זיין קאָליר איז טונקעל־גרין. דאָס איז אַ נאַכט־רויב־חיה. דערויף ווייזען אויך זיינע שוואַרצאַפּעל ווי אַ שטעהענדיגער שפּאַלט, וואָס קאָן זיך אויסברייטען אַזוי ווי ביי דער קאַץ. צוליעב זיין שטאַרקען בעוועגליכען און פלאַכען עק און דעם שווימהייטעל׳ וואָס פעראייניגט די פינגער פֿון זיינע הינטער־פיס, קאָן ער פלינק און שנעל שווימען. זיינע אויערן און זיין נאָז פערמאַכען זיך אין וואַסער, דעריבער קאָן דער קראָקאָדיל בלייבען אונטער׳ן וואַסער ווי לאַנג ער וויל, אַבי גאָר זיינע נאָזלעכער, וואָס ליעגען אויפ׳ן שפּיץ פֿון זיין מאָרדע, זאָלען זיך געפינען איבער׳ן וואַסער. זיין געוואַלטיגער מויל האָט גרויסע שפּיציגע ציינער. ער קאָן צורייסען אַ מענשען און לייכט אָבשניידען אַ פֿוס אָדער דעם קאָפּ פֿון גרויסע בהמות (אַנטילאָפּען, ציעגען, פערד א. ז. וו.), וואָס קומען טרינקען ביים וואַסער.

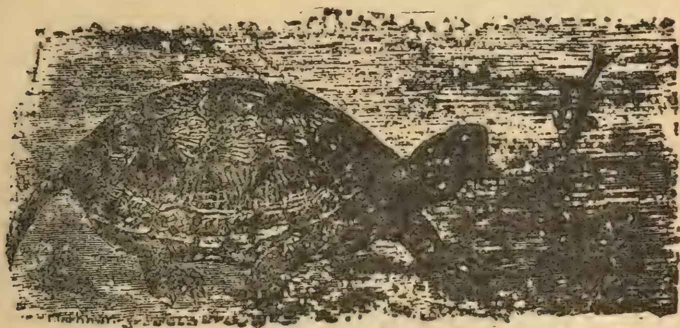
דער קראָקאָדיל דערנעהרט זיך אָבער דערהויפּט מיט פיש, פויגלעך און זויג־חיות. ער האַפּט אויך דעם מענשען. ער עסט אויך פגרים. אַ קליין חיה׳לע שלינגט ער אַריין גאַנצערהייד, אַ גרויסע חיה אָדער בהמה דערטרינקט ער פריהער, דערנאָך צורייסט ער זי אויף שטיקער. ביי טאָג ליעגט דער קראָקאָדיל אויפ׳ן ברעג און וואַרעמט זיך אויף דער זון און שלאָפט, ווי ס׳קומט די נאַכט, לאָזט ער זיך אַוועק אויף רויב. אָבער אַזוי פיעל ווי דער קראָקאָדיל איז דרייסט אין זיין מלוכה — אין וואַסער, אַזוי איז ער שרעקעדיג אויף דער יבשה, האָטש דאָרטען קאָן ער זיך אויך גענוג גיך בעוועגען מיט זיינע שטאַרקע פיס. אין דער הייסער צייט פֿונ׳ם יאָהר, ווען דאָס וואַסער, וואו ער לעבט, טריקענט־אויס, פערגראָבט ער זיך אינ׳ם שליאַם און פאַלט אַריין אין אַ זומער־שלאָף. יעדעס יאָהר לעגט די נקבה אַרום 200 אייער, מיט אַ האַרטען שאָלעכץ, וועלכע זענען גרויס ווי אַ גענזען־איי, זי פערגראָבט זיי אין זאַמד פֿונ׳ם ברעג אָדער אין שליאַם, וואו זיי ווערען אָנגעוואַרעמט פֿון דער זון.

אַנדערע קראָקאָדילען. — דער גאַוויאַל, ער לעבט אין אינדיען אין די גרויסע טייכען גאַנגעס, אינדוס, בראַמאַפּוטראַ, און צייכענט זיך אויס מיט זיין לאַנג־אויסגעצויגענעם מויל ווי אַ שנאָבעל. ער דערגרייכט ביז איבער 5 מעטער לאַנג. — דער אַליגאַטאָר,

אָדער קאַימאַן — ער לעבט אין דרום־און צפון־אַמעריקאַ. זיין קאָפּ דערמאָהנט דעם קאָפּ פון אַ העכט. ער איז אַביסעל קלענער פאַר'ן גאַוויאַל.

4־טע אבטיילונג — די שילדקרעטען (Черепахи).

די אייראָפּעאישע זומפּ־שילדקרעט (בילד 11). — דער



בילד 11 — די זומפּ־שילדקרעט.

קערפּער פון שילדקרעטען איז בעדעקט מיט אַ פאַנצער. דער פאַנצער בעשטעהט פון צוויי טייל: אַ רוקען־שילד און אַ בויך־שילד, וועלכע זענען צוגעוואַקסען אויף די זייטען, און בילדען אַ שטאַרקען ביינערנעם פאַנצער, אָבער פון פאָרענט און פון הינטען בלייבען לעכער, דורך וועלכע זי קאָן אַריינציהען אינעוועניג דעם קאָפּ, די פיס און דעם עק, אין פאַל פון געפאַהר. דער רוקען־שילד און דער בויך־שילד בעשטעהען פון ביינערנע טאָוועלעך, וועלכע זענען צונויפגעוואַקסען מיט דעם סקעלעט פון דער שילדקרעט. פון אויבען זענען די ביינערנע טאָוועלעך בעדעקט מיט האָרנדיגע טאָוועלעך. אָט די האָרנדיגע טאָוועלעך געהען אויף פערשידענע אויסאַרבייטונגען, וועלכע זענען בעקאַנט אינ'ם האַנדעל אונטער דעם נאָמען „שילדקראָט".

דער הויפּט־צודעק פון דער שילדקרעט איז איהר פאַנצער פון דעסטוועגען, קעץ און געוויסע רויב־פויגלעך דערגרייכען צו איהר לייב דורך די לעכער פונ'ם פאַנצער. פון זיי איז זי אין אַ געוויסען מאָס בעשיצט דורך איהר קאָליר, וועלכע איז וואונדערבאַר עהנליך צום שליאַמיגען באָדען פון ברעג, וואו די שילדקרעט וואַרימט זיך אויף דער זון, אָדער שלאָפט אין אַ שטילען בעהאַלטענעם ווינקעלע.

בעזונדערס ענטוויקעלט איז איהר געהער. ביים קלענסטען גערויש

בעהאַלט זי זיך אין איהר פּאַנצער, אָדער פערשווינדט אין וואַסער. אויסערליכע אויערן האָט זי נישט, און איהר פּויק־הויט זעהט זיך פון דרויסען. ציינער האָט זי נישט, דערפאַר איז אָבער איהר מויל אינעוועניג בעדעקט מיט אַ האָרנדיגען פלאסט מיט שאַרפע קאַנטען, מיט וועלכע זי שניידט איהר רויב ווי מיט אַ שער שטיקערווייז. זי האָט אויך שאַרפע נעגעל, מיט וועלכע זי האַלט־צו איהר רויב.

איהר נאַהרונג זוכט זי דערהויפּט ביי נאַכט. דערהויפּט פרעסט זי פיש, אָבער אויך ווערים און באַבעלעך. זי לעבט בכלל אין שטעהענדיגע אָדער לאַנגזאַם פליסענדיגע וואַסערן, וואו זי געפינט רייכע נאַהרונג, אין דרום־און אין מזרח־אייראָפּאַ. אָבער זי ווערט אַלץ זעלטענער. אין דרום־רוסלאַנד טרעפט מען זי כמעט אומעדום.

אויף דער ערד בעוועגט זיך די שילדקרעט זעהר לאַנגזאַם, צוליעב איהרע קורצע פיס און איהר שווערען פאַנצער, דערפאַר אָבער אין וואַסער זענען איהרע בעוועגונגען לעבהאַפט און שנעל, צוליעב איהר פלאַכען קערפּער און איהרע פינגער, וואָס זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים־הייטעל.

אין פריהלינג לעגט די נקבה 10—15 אייער, וועלכע זי פערגראָבט אין זאַמד אָדער שליאם, איהרע קינדערלעך קריכען אַרויס פון די אייער אין הערבסט אָדער אין דעם פאָלגענדען פריהלינג.

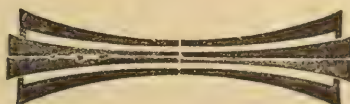
די שילדקרעט איז מערקווירדיג מיט איהר שטאַרקער לעבענסקראַפט. זי קאָן זעהר לאַנג איבערטראָגען הונגער און דורשט, זי טראָגט אויך לייכט איבער פערשיעדענע וואונדען, אָבער קיין קעלט קאָן זי נישט אַריבערטראָגען.

די ערד־שילדקרעטען. — זייער רוקען־שילד איז שטאַרק אויסגעבויגען. זיידער נעהרען זיך דערהויפּט מיט פלאַנצליכע שפּייזען און לעבען אין וועלדער. די בעקאַנטעסטע פון זיי איז די גריכישע שילדקרעט, וועלכע מען טרעפט אין דרום־אייראָפּאַ. איהר שילד איז געלב מיט שוואַרצע פלעקען. איהר פלייש עסט מען.

די ים־שילדקרעטען, די פינגער פון די פיס זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים־הויט און בילדען אמת'ע פלאָס־פעדערן ווי ביי פיש. זיי געהען אַרויס אויף דער יבשה בלויז צו לעגען אייער. זיי טרעפען זיך מעהרסטענס אין די וואַרימע ימים. די בעקאַנטעסטע פון זיי זענען: די גרינע שילד־קרעט, זי דערגרייכט אַרום 3 מעטער די לענג און וועגט 450 קילאָג. איהר פלייש איז זעהר געשמאַק, מיט וועלכען מען קאָכט טייערע „שילד־קרעט־זופּ". נאָך וויכטיגער איז די אַזוי גערופענע קאַרעטע. זי איז

עיז אַ מעטער לאַנג און לעבט דערהויפּט אין די טראָפּישע ימים. די מאָוועלעך פון איהר שילד ליעגען ווי דאַכ-ציגעל. פון זיי מאַכט מען די פייערסטע שילדקרעטענ-האָרן-אַרטיקלען, ווי קאַמען א. ז. וו.

די אויסגעשטאָרבענע רעפּטיליען — די איצטיגע לעבע-דיגע רעפּטיליען זענען בלויז די איבערגעבליבענע פון אַ גרויסער גרופּע בעלי-חיים, וואָס האָט פאַרנומען דעם גרעסטען אָרט אין די מיטעלע פּעריאָ-דען פון דער ערד־ענטוויקלונג. וואָס מעהר עס האָבען זיך ענטוויקעלט די זויג־חיות אויף דער ערד, אַלץ מעהר זענען די רעפּטיליען פערשוואונ-דען געוואָרען. די רעפּטיליען האָבען דאַמאָלס בעוואָהנט די ערד און דאָס וואַסער און זענען געווען פון זעהר פערשידענאַרטיגער גרויס און פון זעהר פערשידענע פאָרמען. עס איז געווען אַ מין ים־שרץ, וואָס איז געווען עהנליך אויף אונזער וואַלפיש און האָט געהאַלטען 12 מעטער די לענג. עס איז געווען אַנ'אַנדער מין, וואָס האָט געהאַט זעהר אַ לאַנגען האַלז מיט אַ מערקווירדיג קליינעם קאָפּ. אָנשטאָט אונזערע פלע-דער־מייז איז דאַמאָלס געווען אַ מין שרץ, וואָס זיין פליה־הייטעל האָט געהאַלטען עטליכע מעטער ברייט. עס איז געווען נאָך אַ מין שרץ, וואָס האָט געהאַט 35 מעטער די לענג! פיעל פון אָט די ריעזען האָבען געהאַט קורצע פאָדער־פיס און לאַנגע הינטער־פיס. זיי פלעגען מסתמא זיך בעוועגען ווי דער קענגורו (זעה צווייטען טייל).



פֿיערטע קלאַס — די אַמפֿיביען

אָדער די וואַסער־לאַנד־שרצים.

צו דער קלאַס געהערען פֿרעש, זשאַבעס, סאַלאַמאַנדרעס און נאָך אַזעלכע שרצים. מיט אַ פֿייכטער שליימיגער הויט. אין זייער יוגענד לעבען זיי אַלע אין וואַסער און אָטעמען דורך קיעמען (זשאַברעס) ווי די פֿיש, אָבער ביי די דערוואַקסענע ענטוויקלען זיך לונגען, דעריבער קענען אַ סך פֿון זיי לעבען אויך אויף דער יבשה. צוליעב דעם רופֿט מען זיי „וואַסער־לאַנד־שרצים“, אָדער אַמפֿיביען, ד. ה. אויף גריכיש — „בעלי חיים מיט אַ דאָפּעלטען לעבען“ (וואַסער און לאַנד).

די אַמפֿיביען האָבען נישט קיין בעשטענדיגע טעמפּעראַטור פֿונ׳ם קערפּער, זי הענגט אָב פֿון דער אַרומיגער טעמפּעראַטור (לופֿט, וואַסער אָדער ערד), אַזוי ווי ביי די רעפּטיליען. דעריבער רופֿט מען זיי אויך די קאַלטבלוטיגע בעלי־חיים. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס די אַמפֿיביען לעבען דערהויפּט אין די וואַרימע טראָפּישע לענדער און אין מעסיגען גאַרטעל, און פֿאַרוואָס עס ווייזט זיך זייער לעבענס־טעטיגקייט אַרויס בלויז אין זומער. ווי ס׳קומט די קעלט, ווערט זייער לעבענס־טעטיגקייט ד. ה. די אָטעמונג, דער בלוט־אומלויף א. ז. וו. לאַנגזאַמער, און צום סוף פֿאַלען זיי אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף. אין קאַלטען גאַרטעל זענען זיי כלל נישטאָ.

אין זייער יוגענד אָטעמען זיי, ווי געזאָגט, מיט קיעמען (זשאַברעס), אָבער די דערוואַקסענע אָטעמען געוועהנליך מיט לונגען. נאָר זעהר ווייניג פֿון די דערוואַקסענע אָטעמען אי מיט זשאַברעס אי מיט לונגען. אָבער אויך די, וואָס אָטעמען מיט לונגען, קענען עטליכע חדשים בלייבען אונטער׳ן וואַסער, און אַפֿילו פֿערברענגען דעם ווינטער, זיך פֿערגראָבענדיג אין שליאַם פֿון אַ טייך. דאָס איז מעגליך צוליעב דעם, וואָס זיי אָטעמען אויך מיט זייער פֿייכטער הויט, דורך וועלכער עס קומט אויך פֿאָר דער אויסטויש פֿון די גאַזען (זויער־שטאָף און קוילענזויער). די פֿייכטקייט פֿון דער הויט איז אַ נויטווענדיגע בעדינגונג פֿאַר דעם קיום

פֿון די אַמפֿיביען. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס זיי זײַנען אַלע פֿייכטע
ערטער, וואו זייער הויט זאָל נישט גיך אויסגעטריקענט ווערען. די־
פֿייכטקייט פֿון דער הויט ווערט אויך אונטערגעהאַלטען דורך דעם שליים,
וועלכען זייערע הויט־דריזען נעצען־אויס אין גרויסער מענגע. אַ טרוקענע
וואַרימע לופֿט איז פֿאַר זיי זעהר שעדליך. ווען מען טראָגט אַריין אַ־
פֿראָש צ. ב. אין אַ טרוקענעם צימער, שטאַרבט ער גיך אַוועק. פֿערקעהרט,
ווען מען וויקעלט איין אַ טרוקענעם פֿראָש אין אַ נאַס טיכעל, לאָזענדיג
בלויז דעם קאָפּ פֿריי, לעבט ער גיך אָב און נעהמט צו אין געוויכט.
דאָס ווייזט אונז קלאָר, אַז נישט בלויז זיין הויט לאָזט־אַרויס די פֿייכט־
קייט, נאָר שלינגט אויך אַיין פֿייכטקייט.

צוליעב דעם בעדערפֿעניש אין פֿייכטקייט וואָהנען דאָס רוב אַמ־
פֿיביען אין וואַסער, און אויך די, וואָס לעבען אויף דער יבשה, פֿיהרען
אַ נאַכט־לעבען, אויסנוצענדיג דעם טוי פֿון דער נאַכט און די פֿייכטע
נאַכט־לופֿט, און בלויז אין אַ רעגינן־וועטער פֿערלאָזען זיי בײ־טאָג
זייערע פֿייכטע לעכער.

דער בלוט־אומלויף און דאָס האַרץ איז בײ זיי ווי בײ די רעפּטיליען.

די אַמפֿיביען פֿערמעהרען זיך דורך אייער, וועלכע זיי לעגען אין
וואַסער. זייער שאָלעכין איז ווייך, די קינדערלעך, וואָס קריכען אַרויס
פֿון די אייער, זענען געוועהנליך נישט עהנליך צו זייערע עלטערן און
ווערען אָנגערופֿען „לאַרווען“. אָבער דורך אַ רייהע פֿון פֿערוואַנדלונגען
אָדער מעטאַמאָרפֿאָזען ענטוויקעלט זיך פֿון דער לאַרווע אַ דער־
וואַקסענע אַמפֿיביע. אַזוי ווי די דאָזיגע פֿערוואַנדלונג קומט דאָס רוב
פֿאָר אין וואַסער, איז די ערשטע העלפֿט לעבען פֿון דער אַמפֿיביע (די־
לאַרווען) עהנליך צו דעם לעבען פֿון אַ פֿיש (זעה בילד 13).

1-טע אבטיילונג — אמפיביען אהן אנ'עק.

דער גרינער וואַסער־פֿראָש (בילד 12). — ער לעבט דער־
הויפּט גערן אין וואַסער, וואָס איז פֿיעל בעוואַקסען מיט גראָז און וואָס
האָט ברעגען בעוואַקסען מיט הויכע גראָז און שטענגלעך. זיין גרינע
פֿאַרב פֿון אויבען מאַכט איהם נישט קענטיג צווישען די גראָז און בע־
שיצט איהם פֿון זיינע פֿיעל פֿיינד אויף דער יבשה און צוליעב זיין
ווייסער אָדער געלבער קאָליר פֿון אונטען איז ער נישט קענטיג, בשעת

ער רוהט אויפ'ן וואַסער, און איז בעשיצט פון זיינע פיינד אין וואַסער.

זיין נאַהרונג בעשטעהט דערהויפט פון אינזעקטען, שפינען און שנעקען. ער עסט אַמאָל אויך קליינע פישלעך און יונגע פרעשלעך.

זיינע גרויסע אויגען האָבען נאָר אַן'אויבערשטען ברעם און אַ דורכזיכטיג בלינצהייטעל, וואָס קאָן פערציהען דאָס אויג פון אונטען. דאָס פויק-הייטעל פונ'ם אויער זעהט זיך פון דרויסען, ווייל ער האָט נישט קיין אויסערליכע אויערן. זיין חוש-השמיעה איז אַ שאַרפער. ביי'ם קלענסטען גערויש שפרינגט ער אַריין אין וואַסער, וואוהין נאָר ווענינ פון זיינע פיינד קענען איהם נאָכיאָגען.



בילד 12 — דער גרינער וואסער-פראָש

אויף דער ערד בעוועגט זיך דער פראָש שפרינגענדיג, ווייל זיינע הינטערשטע פיס זענען זעהר לאַנג, לענגער ווי זיין קערפער,

אין וואַסער שווימט דער פראָש מיט די הינטער-פיס, וואָס זייערע פינף פינגער זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים-הייטעל. פון די פראָש פיסלעך מאַכט מען אין פיעל ערטער שמאַקהאַפטע מאכלים.

זיין רויב האַפט דער פראָש מיט זיין לאַנגער צונג, וואָס איז צו־שפאָלטען פון הינטען. זי איז בעפעסטיגט אין מויל נישט מיט'ן הינטערשטען ענד, ווי ביי אַלע בעלי חיים, נאָר מיט דעם פאָדערשטען ענד. דער פראָש קאָן אַרויסוואַרפען שנעל זיין צונג, וואָס איז בעדעקט מיט אַ שלײם, אָן וועלכען די אינזעקטען קלעפען זיך אָן.

אין פריהלינג, גלייך ווי די אינזעקטען לעבען אָב, נעהען אויך אַרויס די וואַסער-פרעש פונ'ם שליאם, וואו זיי זענען געלעגען אַ לאַנגע צייט פערזונקען אין ווינטער-שלאָף. דאַמאַלס, אין די וואַרימע פריהלינג-נעכט, געבען די זכרים זייער בעקאַנטען קוואַ־קוואַ־קאָנצערט. דאָס קוואַקען בלויז די זכרים אַליין. די זכרים האָבען ביי די ווינקלען פונ'ם מויל שטים־זעקעלעך, וועלכע ווערען ביים קוואַקען אויפגעבלאָזען און דערמיט פערשטאַרקען זיי זייער קול

אין פֿריהלינג וואַרפֿט די נקבה איקרע, דאָס זענען איהרע אייער־לעך, וועלכע זי לעגט אַרום 4000. די קליינינקע ווי אַ קעפּעל פֿון אַ שפּילקע, געלבליכע אייערלעך ליעגען געוועהנליך אויפֿ'ן גרונד אין הויפֿ־לעך, יעדעס איי איז אָנגעטהון מיט אַ קלעבעדיג הייטעל, וואָס ווערט אויפֿגעשוואָלען אין וואַסער און בעשיצט גוט די אייער, אַז די וואַסער־היה'לעך זאָלען זיי נישט אויפֿפֿרעסען, און אויסערדעם בילדעט עס די ערשטע שפּייז פֿאַר די לאַרווען, וואָס קריכען אַרויס פֿון די אייערלעך.

די לארווען פֿון די פֿרעש זענען בעקאַנט אונטער'ן נאָמען פֿראָש־וואָרם. די פערוואַנדלונג פֿון דער לאַרווע אין אַ דערוואַקסענעם פֿראָש קומט פֿאָר אין וואַסער (בילד 13). דעריבער האָט איהר קערפּער די פֿאָרם



בילד 13 — די פֿערוואַנדלונגען פֿונ'ם פֿראָש: ב — די איקרע (אייעלעך) פֿונ'ם פֿראָש, 1 — די נאָר־וואָס אַרויס־געקראָכענע פֿראָש־ווערם; 2 — פֿראָש־ווערם מיט אויסערליכע זשאַברעס; 3 — פֿראָש־ווערם מיט פֿערבאָרגענע זשאַברעס; 4 — פֿראָש־ווערם מיט הינטער־פֿיס; 5 — פֿראָש־ווערם מיט הינטער־און פֿאָדער־פֿיס; 6 — אַ יונגער פֿראָש מיט אַ קליינעם רעשט פֿונ'ם עק. 7—8 יונגער פֿראָש אָהן אַ'עק.

פֿון אַ פֿיש. אַזוי ווי אַ פיש אָטעמט זי מיט זשאַברעס, וועלכע זעהען זיך פריהער אַרוים דערנאָך ווערען זיי פֿערדעקט מיט אַ הייטעל. איהר לאַנגער פֿלאַכער עק דיענט איהר ביי איהרע בעוועגונגען. אין עטליכע װאָכען אַרום וואַקסען אוים פֿריהער די הינטערשטע, דערנאָך די פֿאָדער־שטע פֿים. ביסלעכווייז פֿערשווינדט דער עק, איהר מויל ווערט גרעסער און עס וואַקסט די צונג. די זשאַבּרעס ווערען פֿערביטען אויף לונגען און פֿונ׳ם פֿראָש־וואָרם בילדעט זיך אַ פראָש.

דער גראָז־פֿראָש — דאָס איז דער געוועהנליכער פֿראָש. זיין קאָליר איז נישט בעשטענדיג. אין די וועלדער איז ער טונקעל־ברוינליך, אויף ערטער בעוואַקסען מיט דיקע גראָז איז ער העלער, אַביסעל גרינ־ליך. זיין בעשטענדיגער סימן איז אַ שוואַרצער פֿלעק אַרום די אויערן און שוואַרצע פּאַסקעלעך אויף די הינטער־פֿים. די יונגע פֿרעשלעך געהען אַרוים פֿון וואַסער אָפֿט אין גרויסע מאַסען און פֿערשפּרייטען זיך אין די פֿעלדער, וועלדער און גערטנער.

אויף דער אינזעל באָרנעאַ לעבט אַ פֿליהענדיגער פראָש, זיינע פינגער זענען פֿערוואַקסען מיט אַ הייטעל, וואָס דיענט איהם ווי אַ פּאַל־שירם (פּאַראַשוט) אַראָבצופֿליהען פֿון אַ בוים.

אין די דרום־לענדער לעבט אַ בוים־פֿראָש. ער קלעטערט איבער די בלעטער פֿון בוימער, זיך נאָכיאָגענדיג נאָך אינזעקטען. גע־וועהנליך האָט ער אַ גרינע קאָליר, ווי די בלעטער, וואו ער לעבט, ער קאָן אָבער בייטען זיין קאָליר אויף ברוין, גרוי, אָדער ווייס, לויט דעם אָרט, אויף וועלכען ער לעבט. ער קאָן קלעטערען צוליעב דעם, וואָס זיינע שפּיצען פֿינגער האָבען קליינע קישעלעך. בשעת ער דריקט־אָן די פֿינגער אויף וואָס ס׳איז, ווערט אונטער זיי אַ פוסטקייט און זיי בלייבען אָנגעהעפּט ווי אַ באַנקע. דער זכר האָט אויפ׳ן האַלז אַ זעקעלע, וואָס בלאָזט זיך און פֿערשטאַרקט זיין קול.

די זשאַבע (בילד 14). — זי קאָן נישט שפּרינגען און נישט שווימען, ווייל איהרע הינטער־פֿים זענען נישט פיעל לענגער פֿאַר די פֿאָדער־פֿים, און איהר שווים־הייטעל איז נישט גאַנץ. זי לעבט אויף דער יבשה, און געהט אַריין אין וואַסער, בלויז אויף אָבצוואַרפֿען איהר איקרע. ביי־טאָג בעהאַלט זי זיך אין אַ פֿייכטען אָרט, אָדער אונטער ברייטע בלעטער, און ביי־נאַכט געהט זי אַרוים פֿון איהר בעהעלטעניש. איהר טונקעל־ברוינע קאָליר און די בראָדאַווקעס, וואָס בעדעקען איהר קערפּער פֿון אויבען, מאַכען זי עהנליך צו אַ הייפעל ערד. אויף אַ

לעהמינען באָדען נעהמט זי אָן אַ נעלבליכע קאָליר, און בשעת זי בעהאַלט זיך ביי־טאָג אונטער גרויסע בלעטער — נעהמט זי אָן אַ גרינליכע קאָליר. איהר הויט טריפט אַרויס אַ שליאַם מיט אַ שלעכטען גערוך, וואָס בעשיצט זי פון איהרע פיינד. דער דאָזיגער שליאַם איז פאַר'ן מענשען שעדליך, ווען ער פאַלט אַריין אין אויג, אין מויל, איבערהויפט אויף די שליימיגע הויט.



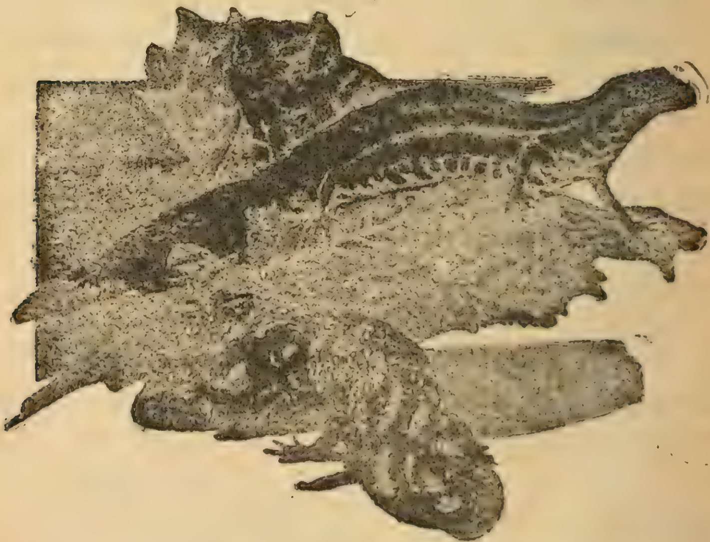
בילד 14 — די זשאַבע.

די זשאַבע פערטיליגט אַ סך קליינע שעדליכע בעלי־חיים און אינזעקטען, דערהויפט שנעקען, דעריבער דאַרף דער מענש זי שוינען. אין פיעל ערטער האָדעוועט מען זי בביון אין גערטנער און סאָדען.

2-טע אבטיילונג — אמפיביען מיט אנ'עק.

אַמפיביען מיט אַנ'עק.—זייער קערפער איז אַ לאַנג־אויסגעצויגענער מיט אַ לאַנגען עק. מערקווירדיג, וואָס אַלע מינים פון דער אָבטיילונג לעבען בלויז אין דעם צפונ'דיגען האַלב־קוגעל פון דער ערד, און אין דעם דרומ'דיגען טרעפט מען זיי בכלל נישט. דערהויפט טרעפען זיי זיך אין צפון אַמעריקאַ. אין אייראָפּא טרעפט מען די פייערדיגע סאַלאַמאַנדראַ (בילד 15). דורך איהר שוואַרצער קאָליר מיט גלאַנצענדע געלבע פלעקען ווארפט זי זיך שטאַרק אין די אויגען, נישט ווי אַלע

טפיביען, ביי וועלכע די קאָליר איז שטענדיג עהנליך צו דער אַרומיגער סביבה, וואָס מאַכט זיי נישט קענטיג פאַר זייערע פיינד. אָבער די הויט פון דער סאַלאַמאַנדראַ לאָזט אַרויס אַ גיפטיגע פליסיגקייט מיט אַ שטאַרקען גערוך, וואָס ווירקט טויטליך אויף קליינע חיות, דערייבער דיענט איהר גלאַנצענדיגע קאָליר צו וואָרענען די בעלי־חיים, וואָס וואָלטען האָבען חשק אָנצופאַלען אויף איהר. דערפאַר האָט זי טאַקי קיין פיינד נישט, אַחוץ די נאָטער, און עס שאַדט איהר נישט, וואָס זי קריכט לאַנגזאַם אויף איהרע קורצע פיס, וועלכע זענען צוגעפּאַסט צו איהר לאַנגען קערפּער. די סאַלאַמאַנדראַ לעבט שטענדיג אויף דער יבשה, אין פייכטע, שאָטענדיגע ערטער, און געהט אַריין אין וואַסער בלויז אויף צו לעגען אייער. די סאַלאַמאַנדראַ דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען, שנעקען א. ז. וו.



בילד **15** — די פייערדיגע סאַלאַמאַנדראַ (אונטען);

דער טריטאָן (אויבען).

דער טריטאָן (בילד 15).—דאָס איז אַ מין אַמפיביע מיט אַן עק, וועלכער לעבט אין קליינע אָזיערעס און זומפּען. אויסערליך זעהט ער אויס ווי אַן עקדיש, אָבער מיט אַ ברייטען עק (אַ שווים־עק). ער דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען, ווערים א. ז. וו.

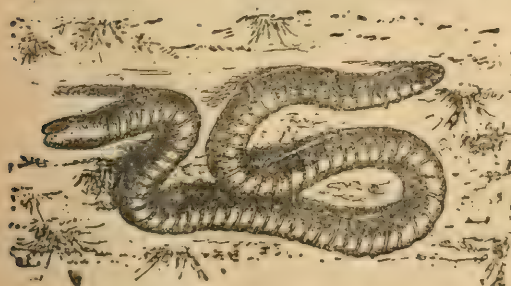
די טריטאָנען זענען מערקווירדיג דערמיט, וואָס זיי האָבען די טבע צו לאָזען אָבוואַקסען אַ פערלאָרענעם טייל פֿון זייער קערפּער (די פֿרעש האָבען נישט די דאָזיגע טבע). ביי זיי וואַקסט אָב פֿון דאָס־ניי, נישט בלויז אַן׳אָבגעריסענער פֿוס, אָדער דער עק, אָבער אויך אַפּילו די אָרוים־געריסענע אויגען וואַקסען אָב ביי זיי.

אין וואַסערן, וואָס פֿליסען אין הויהלען אונטער דער ערד אין דאַלמאַציען און קראַינא (עסטרייך), לעבט אַ מין אַמפיביע, וואָס הייסט פּראָטיי. אַזוי ווי אַלע בעלי־חיים, וואָס לעבען אין דער פֿינסטער, האָבען זיי אויך קיין אויגען נישט. זייערע אויגען זענען בעדעקט מיט דער הויט. זייער הויט האָט קיין קאָליר נישט. זיי לעבען אין וואַסער און אָטעמען מיט זשאַברעס און לונגען צוגלייך. זייערע פֿיס זענען גאַנץ קליין, זייער קערפּער איז אויסגעצויגען, ווי אַ וואָרם, און מיט אַ שווים־עק.

פֿון מעקסיקאָ (אַמעריקאָ) שטאַמט אַ מין אַמפיביע, וואָס מען האָ־דעוועט אין אייראָפּאַ אין די אַקוואַריומס, זי הייסט אַקסאָלאָטל. זי האָט אַ שווים־עק און זשאַברעס ווי די לאַרווען פֿון סאַלאַמאַנדראַ און טרוטאָן. אין אזא פֿיש־אַרטיגען צושטאַנד בלייבט זי דורך איהר גאַנצעס לעבען, זי לעגט אייער, פֿון וועלכע עס געהן אַרויס אַזעלכע לאַרווען. אָבער ווען מען צווינגט זי צו לעבען אויף דער יבשה, פֿערליערט זי די זשאַברעס און איהר שווים־עק פֿערוואַנדעלט זיך אין אַ געוועהנלי־כען עק און זי ווערט אַ סאַלאַמאַנדראַ וואָס לעבט אויף דער יבשה.

3־טע אבטיילונג — די אמפיביען אהן פיס.

די אַמפֿיביען אָהן פֿיס. — זיי לעבען בלויז אין די טראָפּישע לענדער אין דער ערד. זיי האָבען קיין פֿיס און קיין עק נישט, דעריבער האָבען זיי בעקומען אַ פֿאָרם פֿון ווערים. ווייל זיי לעבען אין דער ערד, האָבען זיי קיין אויגען נישט. זייע־רע אויגען זענען פֿערצויגען מיט דער הויט. זייער הויט איז געטיילט אויף רינגען, און האָט קליינע שופּען. (בילד 16).



בילד 16 — אמפֿיביען אָהן פֿיס.

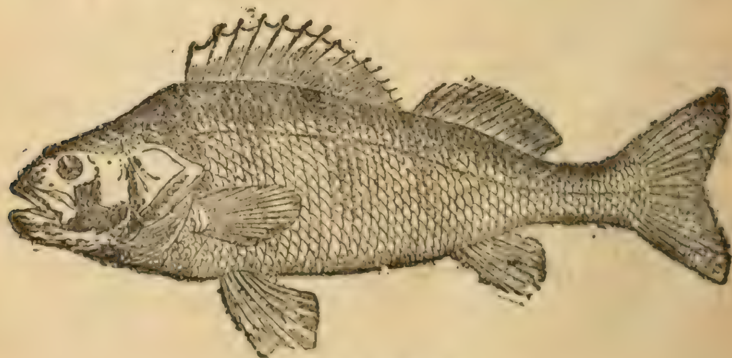
אין דער שטיינ־קויהל־פעריאָדע פֿון דער ערד־ענטוויקלונג געפֿינט מע פֿאָסיליען, ד. ה. סקעלעטען פֿון אויסגעשטאָרבענע אַמפֿיביען, וואָס זענען געווען געוואַלטיג גרויס. מען האָט געפֿונען זייערען אַ שאַרבען, וואָס האַלט 1½ מעטער די לענג. ווי זייער שאַרבען ווייזט, האָבען זיי געהאַט דריי אויגען.

די קלאַס אַמפֿיביען האָט פֿאַר אונז אַ בעזונדערען אינטערעס, ווייל זי ווייזט אונז, ווי די ווירבעל־בעלי־חיים געהען אַריבער פֿון אַ לעבען אין וואַסער צו אַ לעבען אויף דער יבשה.

פינפטע קלאַס — די פיש.

פֿיש לעבען אין וואַסער. וואַסער איז געדיכטער פֿון לופֿט, דעריבער איז שווערער צו בעוועגען זיך אין וואַסער ווי אין דער לופֿט. דעריבער, כדי לייכטער צו קענען זיך בעוועגען אין וואַסער, האָט דער קערפּער פֿון דאָס רוב פֿיש אַ פֿלאַכע פֿאָרם פֿון ביידע זייטען. פֿון פֿאָרענט איז דער קאָפּ אַביסעל שפּיציג, מיט וועלכען דער פֿיש שניידט־דורך דאָס וואַסער, און פֿון הינטען איז דער קערפּער שמעלער און ענדיגט זיך מיט אַנ'עק, וועלכער איז ווערטיקאַל (שטעהענדיג). אַזאַ פֿאָרם פֿונ'ם קערפּער איז אויסגעצייכענט צוגעפּאַסט צו דער בעוועגונג אין וואַסער. קיין בעשטימטע גרעניץ צווישען דעם קאָפּ, דעם קערפּער און דעם עק איז נישטאָ, נישט ווי ביי דאָס רוב אַנדערע ווירבעל־בעלי־חיים.

אַזוי ווי די רודער פֿון אַ שיפֿעל זענען געמאַכט מיט ברייטע פֿלאַכען, האָבען דאָסזעלבע די ענד־גליעדער (ד. ה. הענד און פֿיס) פֿון די פֿיש אַ פֿלאַכע פֿאָרם (בילד 17). זייערע ענד־גליעדער זענען די פֿלאָס־פֿעדערן.



בילד 17 — דער אָקוּן.

אָנשטאָט די הענד (פֿאָדער־פֿיס) פֿון די אַנדערע ווירבעל־בעלי־חיים האָבען
זיי ב ר וּ ס ט ־ פֿ ל אָ ס ־ פֿ ע ד ע ר ן , און אָנשטאָט די פֿיס — ב וֹ י כ ־ פֿ ל אָ ס ־
פֿ ע ד ע ר ן. אויסער די צוויי פּאָר פֿלאָס־פֿעדערן האָבען די פֿיש געוועהנ־
ליך נאָך אַנדערע פלאָס־פֿעדערן , וואָס זענען ניט פּאָר־וויז , און וועלכע
הייסען רוּקענ־פֿלאָס־פֿעדער, עק־פֿלוּס־פֿעדער און אַנוּס־(פּי־הטבעת)־פֿלאָס־
פֿעדער. די פֿלאָס־פֿעדערן זענען געבילדעט פֿון הויט, וואָס איז אויפֿגעצויגען
אויף אַ סך ביינערנע אָדער קנאָרפּעליגע שטענגעלעך , וועלכע טען רופֿט
פֿ ל אָ ס ־ פֿ ע ד ע ר ־ ש ט ר אַ ה ל ע ן . מיט דער הילף פֿון מוּסקעלן קענען
זיי זיך אויסברייטען, צונויפֿלעגען , זיך אויפֿהויבען און זיך אַראָבלאָזען.

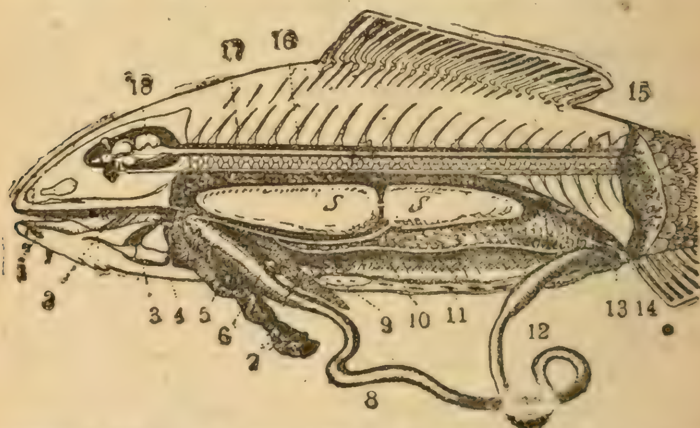
דער פֿיש קאָן זיך האַלטען אין וואַסער אין וואָס פֿאַר אַ טיעף ער
וויל . דערפֿוּן איז געדרוּנגען , אַז דער קערפּער פֿון אַ פֿיש וועגט אַזוי פֿיעל,
וויפֿיעל עס וועגט דער טייל וואַסער, וואָס דער פֿיש שפּאַרט אַרוּיס און
פֿערנעהמט זיין אָרט (זעה דאָס ביכעל פיזיק דאָס קאַפּיטעל „פֿליסיגקייטען") .

די בעוועגוּנגס־אָרגאַנען ביי׳ם פֿיש זענען די פלאָס־פֿעדערן , אָבער
דער הויפּט־בעוועגוּנגס־אָרגאַן איז דער עק מיט זיין פֿלאָס־פֿעדער . ווען
מען בעאָבאַכטעט, ווי אַ פיש שווימט שנעל, זעהט מען, אַז ער בעוועגט זיך
פֿאָרווערטס בלויז צוליעב דעם, וואָס ער פֿאַטש מיט׳ן עק שנעל אַמאָל
רעכטס אַמאָל לינקס . די וויכטיגקייט פֿוּנ׳ם עק אַלס אַ בעוועגוּנגס־אָרגאַן
ערקלערט אוּנז, פֿאַרוואָס ער איז אַזוי גרויס און שטאַרק. דער עיקר קער־
פּער פֿון אַ פֿיש, וואָס ענטהאַלט די איינגעווייד , ענדיגט זיך כמעט אין
דער העלפֿט פֿון דער גאַנצער קערפּער־לענג , און דאָס איבעריגע איז דער
עק, וואָס בעשטעהט פֿון אַ ווירבעל־זייל מיט שטאַרקע מוּסקעלן , וועלכע
גיבען דעם עק אַזאַ קראַפֿט. די איבעריגע פֿלאָס־פֿעדערן, וואָס זענען נישט פּאָר־
וויז, העלפען דעם פֿיש זיך צוּ האַלטען ווערטיקאל (שטעהענדיג) אין וואַסער. די
פֿלאָס־פֿעדער, וואָס זענען פּאָר־וויז ד. ה. די בּרוּסט־פֿלאָס־פֿעדערן און די
בויכ־פֿלאָס־פֿעדערן, דיענען דעם פֿיש צוּ האַלטען דאָס גלייכגעוויכט אין
וואַסער . דער רוּקענ־טייל פֿוּנ׳ם קערפּער ביי אַ פיש איז שווערער ווי דער
בויכ־טייל (אַ בעווייז האָבען מיר , אַז אַ טויטער פיש קעהרט זיך אַלעמאָל
אַרוּם מיט׳ן רוּקען אַראָב), דעריבער דאַרף דער פֿיש , בשעת ער שווימט,
שטענדיג אָבהיטען גלייכגעוויכט , אַז ער זאָל זיך נישט איבערקעהרען ,
אָדער פֿאַלען אויף אַ זייט. אָט דאָס גלייכגעוויכט היטען אָב די בויך־
און בּרוּסט־פֿלאָס־פֿעדערן. ווען מען שניידט אָב אָדער מען בינדט־צו
מיט אַ פֿאָדים די בּרוּסט־פֿלאָס־פֿעדערן, פֿאַלט דער פֿיש גלייך מיט זיין
קאָפּ אויף אַראָב. ווען מען שניידט אָב די בּרוּסט־און די בויך־פֿלאָס־

פֿעדערן בלויז אויף איין זייט, פֿערליערט דער פֿיש דאָס גלייכגעוויכט און פֿאַלט אויף אַ זייט ; ווען מען שניידט אָב אַלע פלאָס־פֿעדערן, שווימט דער פיש אַרויף אויף די אָבערפֿלאַך מיט'ן בויך אַרויף, אַזוי ווי אַ טויטער פֿיש.

בשעת דער פיש שווימט לאַנגזאַם, דיענען איהם די פּאָר־ווייזע פֿלאָס־פֿעדערן אַזוי ווי רודער (וויאָסלעס). מיט זיי קירעוועט ער זיך אויך אין איין זייט אָדער די אַנדערע. ווען דער פֿיש וויל שווימען נאָך רעכטס, פּאַטשט ער דאָס וואַסער עטליכע מאָל מיט'ן לינקען פֿלאָס־פֿעדער, און די רעכטע דריקט ער צו צום קערפּער, אַזוי ווי מען רודערט אויף אַ שיפֿעל. דאָס קאָן מען אַלץ בעאָבאַכטען, ווי די פיש שווימען און אַ אַקוואריום. די פּאָר־ווייזע פֿלאָס־פֿעדערן דיענען אויך דעם פֿיש זיך אויפֿצוהויבען און זיך אַראָבצולאָזען אין וואַסער.

די מעהרסטען פֿיש האָבען אויך אַ בעזונדערען אָרגאַן, דאָס איז אַ שווים־בלאָז, וואָס העלפֿט זיי זיך צו האַלטען אין וואַסער אין אַ פֿער־שיעדענער טיעף. דאָס איז אַ זעקעלע פון הויט (בילד 18 ,s, s), וועלכעס געפֿינט זיך אונטער דערווירבעל־זייל און איז שטענדיג אָנגעפילט מיט לופֿט. די שווים־בלאָז איז ענטוועדער אין גאַנצען פֿערשלאָסען אָדער זיי איז פֿעראייניגט דורך אַ רעהריל מיט דער שפּייז־רעהר. ווען די מוסקעלן דריקען צונויף די שווים־בלאָז, ווערט דער אומפאַנג (דאָס אַרומנעהם) פונ'ם



בילד **18**—דאָס אינערליכע געבוי פונ'ם פֿיש: 1)—די צונג; 2)—די ושאַברעס; 3)—דאָס האַרץ־קאַמער; 4)—דאָס האַרץ־פֿאָדערקאַמער; 5)—די גאַל־בלאָז; 6)—דער מאָגען; 7)—די לעבער; 8)—די געדערם; 9)—די מילץ; 10)—אַ דורכ־גאַנג פון דער שווים־בלאָז s; 11)—די אייער־דריזע; 12)—דער געראַדער דאַרם 13)—דער אַנוס (פי־טבעת); 14)—אַנ'עפֿענונג צום אַרויסגעהען פון דער איקרע; 15)—די ניערען; 16)—די ווירבעל־זייל; 17)—דער רוקען־מאַרך; 18)—דער קאָפּ־מאַרך.

פיש קלענער, און ער פערנעהמט דאַמאָלס דעם אָרט פון אַ קלענערען אומפאַנג וואַסער, וואָס איז לייכטער פונ׳ם פיש, דעריבער לאָזט זיך דער פיש אַראָב טיעפער; אָבער ווען די שווים־בלאָז ברייט זיך ווידער אויס, שטייגט דער פיש אַרויף העכער. מערקווירדיג, וואָס פיעל פיש האָבען כלל נישט קיין שווים־בלאָז, צ. ב. דער האַי־פיש (акула), די בוטע (פלאָנדערקע, камбала) אַזעלכע פיש זענען שווערער פון וואַסער און זיי מוזען מאַכען אַ בעזונדערע אָנשטרענגונג, כדי נישט אַראָבצופאַלען אונטען. זיי קענען זיך אויך לייכט אַראָבלאָזען זעהר טיעף און זיך לייכט אַרויפהויבען ביז די אויבערפלאַך פון וואַסער.

ביי די מעהרסטען פיש איז זייער סקעלעט פון ביינער, ביי אַנדערע איז ער פון קנאָרפעל.

די אָטעמונג און דער בלוט־אומלויף ביי די פיש. — ווען מען גיסט אַריין פריש וואַסער אין אַ גלאָז און מען לאָזט עס שטעהן אַ לענגערע צייט, בעמערקט מען דערנאָך אויף די ווענדטלעך פונ׳ם גלאָז קליינינקע לופט־בלעזלעך. דאָס איז אַ סימן, אַז אין וואַסער איז געוועזען צולאָזען לופט. אָט די לופט, וואָס איז אין וואַסער, אָטעמען די פיש. בשעת מען קאָכט וואַסער, געהט די לופט אַרויס פונ׳ם וואַסער אין פאָרם פון גרויסע לופט־בלעזלעך. אין אַזעלכעס וואַסער, פון וועלכען די לופט איז דערוויטערט געוואָרען, קאָן אַ פיש נישט לעבען: ער ווערט גלייך דערשטיקט.

די אָרגאַנען, מיט וועלכע דער פיש אָטעמט, זענען די קיעמען אָדער זשאַבּרעס. זיי ליעגען פוןביידע זייטען פונ׳ם קאָפ און בעשטעהען פון קליינע ביינערנע בויגען, וועלכע זענען בעזעצט אויף



בילד **19** — אַ געעפענטער קאָפּ פון אַ פיש (הערינג). Kb — דער זשאַבּרעס־בּויגען; B — די זשאַבּרעס־בלעטעלעך; R — די זשאַבּרעס־זיפּ.



בילד **20** — אַ בעזונדערער זשאַבּרעס־בּויגען (Kb); B — די זשאַבּרעס־בלעטעלעך; R — די ציינדעלעך פון דער זשאַבּרעס־זיפּ.

זייער אויסערליכער זייט מיט צוויי רייהען לאַנגע דינע בלעטעלעך (בילד 19 און 20). די אינערליכע זייט פון יעדען בויגען איז בעזעהט מיט ציינדעלעך, וועלכע האַלטען אָב די האַרטע שטיקלעך, וואָס קענען זיך געפינען אין וואַסער, פון אַריינדרינגען אין די בלעטעלעך פון די זשאַברעס. די זשאַברעס זענען בעדעקט פון דרויסען, ביי דאָס רוב פיש, מיט ביינערנע דעקלעך. די ביינערנע דעקלעך זענען מיט זייער הינטערשטען קאַנט נישט צונויפגעוואַקסען צום קערפער, און אַזוי אַרום בלייבט צווישען זיי און דעם קערפער אַ גרויסער שפּאַלט.

גלייך הינטער די זשאַברעס ליעגט דאָס האַרץ, וואָס בעשטעהט בלויז פון איין פאָרקאַמער און איין קאַמער (זעה בילד 18). דאָס האַרץ טרייבט דאָס בלוט אין די בלעטעלעך פון די זשאַברעס. די בלוט-געפעסען פערצווייגען זיך אויף די זשאַברעס אַזוי ווי אויף די לונגען. צוליעב דער אויסעראָרדענטליכער דינקייט און ווייכקייט פון אָט די בלעטעלעך פון די זשאַברעס, קומט אין זיי פאָר דער אויסטויש פון די גאַזען (זעה ערשטען טייל, די אָטעמונג). די קויהלענזויער פון'ם בלוט געהט אַרויס דורך די קיעמען-בלעטעלעך אויף דרויסען, און אין דערזעלבער צייט געהט אַריבער אינ'ם בלוט דער זויער-שטאָף פון דער לופט, וואָס איז צולאָזען אין וואַסער.

ווען מען בעאָבאַכטעט אַ פיש אין אַ גלעזערנער כלי מיט וואַסער, קאָן מען זעהן, ווי ער עפענט און פערמאַכט זיין מויל אָהן אויפהער, אַריינשלינגענדיג וואַסער און גלייך דערנאָך אויפהויבענדיג און אַראָבלאָזענדיג די דעקלעך פון די זשאַברעס. דאָס וואַסער, וואָס דער פיש ציהט אַריין אין מויל, שלינגט ער נישט אַרונטער, אָבער ער לאָזט עס דורכגעהן דורך די קיעמען-שפּאַלטען צו די קיעמען-בלעטעלעך, און פון דאָרטען שטויסט ער דאָס וואַסער אַרויס אויף דרויסען דורך די קיעמען-שפּאַלטען. כדי זיך צו איבערצייגען, אַז דאָס איז אַזוי, קענט איהר אַריינטהון אין וואַסער אַ דין צושטויסענעם קאָלירטען פולווער, וואָס צוגעהט נישט אין וואַסער, צ. ב. קאַרמין, וועט מען זעהן, ווי דאָס פולווער ווערט אַריינגעצויגען אין מויל צוזאַמען מיט וואַסער, און דערנאָך ווערט ער אַרויסגעשטויסען אויף דרויסען פון אונטער די קיעמען-דעקלעך.

דאָס האַרץ שלאָגט לאַנגזאַם ביי אַ פיש, סך הכל אַנ'ערך 20 מאָל אין אַ מינוט (ביים מענשען אַרום 70 מאָל אין אַ מינוט), דעריבער פליסט דאָס בלוט ביי אַ פיש אויך זעהר לאַנגזאַם. אויסערדעם, איז דער זויערשטאָף, וואָס דער פיש בעקומט פון וואַסער, זעהר ווייניג, ווייל ער איז

אין וואַסער וועניגער דאָ ווי אין דער אַטמאָספּערישער לופט. עס איז דאָך אָבער בעוואוסט, אַז וואָס וועניגער דאָס בלוט נעהמט אַריין זויער־שטאָף, אַלץ וועניגער וואַרימקייט ענטוויקעלט זיך אינ׳ם קערפּער, און אַלץ נידעריגער איז די טעמפּעראַטור פֿונ׳ם קערפּער. אַחוץ דעם, דאָס וואַסער, וואָס בעגיסט שטענדיג די זשאַברעס, נעהמט אויך צו פֿונ׳ם בלוט אַ היבשע מאָס וואַרימקייט. דורך די אַלע סבות קענען די פיש נישט האָבען די בעשטענדיגע טעמפּעראַטור, ווי די זויג־חיות און די פֿויגלעך; די פיש זענען דערום קאַלטבלוטיגע בעלי־חיים, ביי וועלכע די אייגענע וואַרימקייט פונ׳ם קערפּער איז נישט בעדייטענד, דעריבער קאָן די טעמפּעראַטור פֿון זייער קערפּער נישט פיעל אַריבערשטייגען די טעמ־פּעראַטור פֿונ׳ם וואַסער, אין וועלכען זיי לעבען. דעריבער אויך דאַרפֿען די פיש נישט האָבען אַ בעשיצונג געגען די קעלט פון דרויסען. צ. ב. האָר, וואָל אויף דער הויט, אָדער אַ פֿעטס אונטער דער הויט.

אַ פיש, וואָס איז אַרויס פֿון וואַסער, שטאַרבט גלייך. הגם אין דער לופט איז פאַרהאַן מעהר זויערשטאָף ווי אין וואַסער, אָבער ער קאָן נאָר אַריינדרינגען דורך אַ פייכט הייטעל, און ווי נאָר אַרויס פֿון וואַסער ווערען די קיעמען־בלעטעלעך גלייך פֿערטריקענט, דעריבער ווערט דאָס אָטעמען אָבגעשטעלט און דער פיש ווערט דערשטיקט.

דער קערפּער פֿון די מעהרסטען פיש איז בעדעקט פֿון דרויסען מיט שופּען, זעלטענער—מיט ביינערנע טאָוועלעך, אָדער גאָר נאַקעט. די שופּען בעדעקען זיך מיט זייערע קאַנטען, איינער דעם אַנדערן, אַזוי ווי דאַך־ציגעל, אין זענען געווענדעט אויף צוריק, און אַזוי אַרום שטערט דאָס נישט דעם פיש אין זיין בעוועגונג פאָרווערטס. אויסערדעם בעדעקט זייער קערפּער אַ שליימיגע פליסיגקייט, און דאָס פערלייכטערט אויך דאָס גליטשען אינ׳ם וואַסער.

די אָרגאַנען פֿון די חושים — דאָס אויג. — אויף אַ ביסעל פון עטליכע מעטער אין וואַסער הערשט שוין אַ האַלב־דונקעל; דעריבער זענען די אויגען ביי אַ פיש בעזונדערס גרויס, און דערביי איז דער שוואַרצאַפּעל שטענדיג שטאַרק אויסגעבויים (פערגלייך די קאַן אין די איילע). די אויגענלעפּעלעך, וואָס בעשיצען די אויגען ביי די יבשה־בעלי־חיים, דערהויבט פון שטויב, איז ביי די פיש געוועהנליך נישטאָ, ווייל זיי דאַרפֿען דאָס נישט. דאָס אויג פֿון אַ פיש איז געבויט, ווי ביי אַלע ווירבעל־בעלי־חיים בכלל, אויף איין שטייגער. זעה ערשטען טייל

פון זאָלאָניע *).—אויסערליכע און מיטעלע אויערן האָט אַ פיש נישט. אָבער זיין געהער איז גוט ענטוויקעלט. אַ פיש קאָן מען אָבשרעקען דורך אַ געראָויש אָדער אַ הויכען קול. דער קלאַנג גיט זיך איבער אין וואַסער דורך דיביינער פונ'ם שאַרבען צו דעם אויער, וואָס ליעגט אין שאַרבען אינעווייניג.

דער חוש-הריח איז ביי אַ פיש גוט ענטוויקעלט. ער געפינט נאָהרונג נאָכ'ן גערוך. צו דער אָטמונג האָט די נאָז קיין שייכות נישט, ווי ביי די בעלי-חיים, וואָס אָטעמען די פרייע לופט. זי בעשטעהט נאָר פון צוויי פערטיעפונגען אויף די פאָדערשטע ענדע פונ'ם קאָפּ.

דאָס פיהל-אָרגאַן ביי אַ פיש זענען די ליפען, וועלכע טראָגען אָפט פיהלענדיגע „וואָנסען". דאָס געשמאַק-אָרגאַן איז נישט די צונג, נאָר דער גומען.

אָבער אויסער די פינף חושים, וועלכע אַלע ווירבעל-בעלי-חיים בעזיצען, האָבען די פיש נאָך אַ אָרגאַן פון אַ בעזונדערן חוש, דורך וועלכען אַ פיש פיהלט די קלענסטע שטרעמונגען און די דרוק-ענדערונג אין וואַסער. ווען מיר וועלען בעטראַכטען אַ וועלכען עס איז פיש, בעמערקען מיר אַ דונקעלע ליניע, וואָס ציהט זיך אין מיטען פון יעדער זייט, פון קאָפּ ביז'ן עק, דאָס הייסט די זייטענ-ליניע. די ליניע בעשטעהט פון אַ רייהע קליינע קאַנאַלכעלעך אין די שופען. אָט די זייטען-ליניע איז דאָס אָרגאַן פון דעם אונבעקאַנטען זעקסטען חוש.

די פערמעהרונג פון די פיש. — די פיש לעגען דאָס רוב אייער (ווי וואַרפען איקרע). געוועהנליך זאָרגען די עלטערן כלל נישט וועגען דעם ווייטערדיגען גורל פון די אייער. די אייעלעך בילדען זיך ביי דער נקבה אין אַ בעזונדערן אָרגאַן, וועלכעס הייסט אייערשטאָק. פאַר'ן וואַרפען די איקרע, ווערט דער אייערשטאָק בעזונדערס גרויס און ער ענטהאַלט אַ סך אייעלעך. ביים אָקון צ. ב. איז דאָ ביז 300,000 אייעלעך. אין אַ געוויסער צייט אַרום געהען אַרויס פון די אייעלעך קליינע פישלעך. די אייערע אין אויך די יונגע פישלעך ווערען מאַסענהאַפט אויסגענוצט דורך פיש אין אַנדערע וואַסער-חיה'לעך. אָבער אויך צווישען די פיש, וואָס זעהען אויס אַזוי פריעדליך, געהט בעשטענדיג אַ בלוטיגער קאַמפף און עסען זיך אייניגע דעם אַנדערן. דערמיט ערקלערט זיך, פאַרוואָס די פיש

*) דאָס הייסט קיקעלץ, וואָס מען קאָן אַרויסנעהמען פונ'ם אויג פון אַ געקאָכטען פיש, איז די קרישטאַל-לינזע.

לעגען אזוי פיעל אייער אויף איין מאָל, אַנדערע פיש לעגען מיליאָנען אייער אויף אַ מאָל.

ביי פיעל פיש איז די קאָליר פון זייער קערפּער עהנליך צו דער קאָליר פונ'ם גרונד, פון די שטיינער אָדער די ים־פּלאַנצען, צווישען וועלכע זיי לעבען. דאָס איז אַ שוּץ־פאַרב, וואָס מאַכט זיי אונקענטיג אין דער אַרומיגער סביבה. די פיש פון די טראָפּישע ימים, וועלכע לעבען צווישען די קאָראַל־ריפען, צייכענען זיך אויס מיט בעזונדערס גלאַנצענדע פאַרבען: די רויטע, געלבע, בלויע קאָליר מיט גאָלדענע און זילבערנע פלעקען שטימען אין אַ פאָלשטענדיגער האַרמאָניע מיט דער גלאַנצענדיגער קאָליר פון די אַרומיגע קאָראַל־פאָליפּען.

אָבער פיש קענען אויך ענדערן זייער קאָליר און אָנפּאַסען זי צום גרונד אויף וועלכען זיי לעבען. אַזוי צ. ב. ענדערט די פאָרעל איהר קאָליר נאָך דעם אָרט, וואו זי לעבט, צי אויף אַ שליאַמיגען אָדער אויף אַ זאַמדיגען גרונד. אַזוי אויך די בוטע (камбала) ענדערט איהר קאָליר נאָך דעם אָרט, וואו זי לעבט.

די קאָליר־ענדערונג ביי פיש, אַזוי ווי אויך ביי אַנדערע בעלי־חיים, קומט פאָר צוליעב דעם, וואָס אין דער הויט זענען פאַרהאַן קעמערלעך אין וועלכע עס געפינט זיך אַ פערשידענער פּיגמענט, אָדער אַ פאַרב־שטאָף, פון ברוינער, געלבער, רויטער, שוואַרצער אָדער אַג'אַנדערער קאָליר. אָט די פּיגמענט־קעמערלעך קענען זיך צונויפציהען און זיך אויס־שפּרייטען. ווען צ. ב. די שוואַרצע פּיגמענט־קעמערלעך ציהען זיך אויס, בעקומט די הויט אַ שוואַרצע קאָליר, ווען די געלבע פּיגמענט־קעמערלעך ציהען זיך אויס, בעקומט די הויט אַ געלבע קאָליר א. ז. וו. מען האָט נאָכגעוויזען דורך עקספּערימענטען, אַז נאָר די זעהענדיגע בעלי־חיים האָבען די פעהיגקייט צו ענדערן זייער קאָליר, בלינד־געמאַכטע בעלי־חיים זענען אויף דעם אונפעהיג. דערפון איז געדרונגען, אַז די קאָליר־ענדערונג קומט פאָר דורך די ווירקונג פונ'ם אויג.

אַ בעזונדערן אינטערעס האָבען די פיש, וואָס לעבען אין אַ גרויסער טיעפעניש אין ים. דאָס זון־ליכט דרינגט נישט אַריין טיעפער ווי 1000 פוס אונטער'ן וואַסער, און אין נאָך טיעפערע וואַסער־פלאַסטען הערשט אַ שטאָק־פינסטערניש. פונדעסטוועגען זענען געוויסע פיש אָנגעפּאַסט צו לעבען דאָרטען, און אַפילו אין אַ טיעפעניש פון איבער 10,000 פוס. אַזעלכע טיעף־וואַסער־פיש בעלייכטען זיך אַליין זייער וועג. געוויסע פיש האָבען אויף די זייטען אַ גאַנצע רייהע פון גלאַנצענדיגע פלעקען, וואָס

שטראַהלען־אוים אַ פּאָספּאָרישען שיין, אַזוי ווי אַ גאַנצע רייהע לאַנטער־נעם; ביי אַנדערע פּיש איז דער גאַנצער קערפּער בעדעקט מיט אַ לייכ־טענדיגען שליים, אַזוי אַז דער גאַנצער פּיש ברענט מיט אַ העלען שיין, אַזוי ווי זיין גאַנצער קערפּער וואָלט געווען בעשמירט מיט פּאָספּאָר.

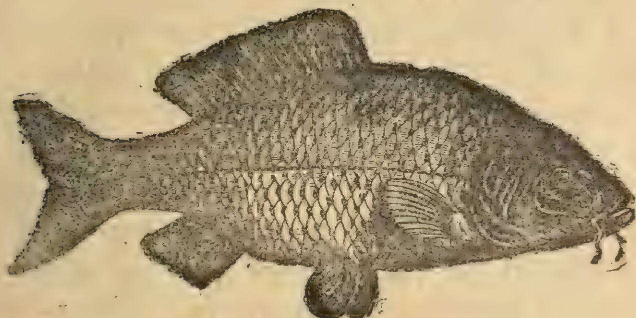
די פּיש האָבען אַ גרויסע בעדייטונג פאַר'ן מענשען, ווייל זיי גיבען איהם אַ סך נאַהרהאַפּטע און געזונדע שפּייז. דער פּיש־האַנדעל האָט אַ אונגעהויערע עקאָנאָמישע בעדייטונג פאַר פּיעל לענדער, — צ. ב. רוסלאַנד, פראַנקרייך, ענגלאַנד, האָלאַנד, שוועדען און נאָרוועגען. דעם ערשטען פּלאַץ אינ'ם פּיש־האַנדעל פערנעהמט דער שטאָק־פּיש (треска). ביי די ברעגעם פון ניו־פאונדלענד בעשעפּטיגען זיך יעדעם יאָהר מיט'ן פאַנגען פון שטאָקפּיש ביז 20,000 שיפען מיט אַ דיענערשאַפּט פון 200,000 מאַן און יעדעם יאָהר פאַנגט מען ביז פאַר איבער 15 מיליאָן רובל. כמעט אַזוי פיעל פאַנגט מען אויך אין נאָרוועגען, ביי די לאָפאָדען־אינזלען. נאָך איהם קומט דער הערינג, וועלכען מען פאַנגט ביי מזרח־ענגלאַנד. אין מיטעללענדישען ים פאַנגט מען אונגעהויער פיעל סאַרדינען און אַנטשאָוסען. אין רוסלאַנד פאַנגט מען אַ יאָהר ביז 40 מיליאָן פוד פּיש, אויף אַ סומע פון אַנ'ערך 40 מיליאָן רובל. דער גרעסטער טייל (25 מיליאָן) קומט אוים אויפ'ן קאַספּישען ים מיט די טייכען וואָלגאַ און אוראַל, וועלכע פאַלען אין איהם אַריין.

1-טע אבטיילונג—פּיש מיט א ביינערנעם סקעלעט.

דאָס נעבייפונ'ם קערפּער ביי די פּיש מיט אַ ביינערנעם סקעלעט איז כמעט דאָסזעלבע ביי אַלעמען. עס זענען אָבער פאַרהאַן קליינע אונטערשיידען, לויט וועלכע מען טיילט איין די אַרטען פון די פּיש. צ. ב. דער קאַרפּ האָט נאָר איין רוקען־פלאָס־פעדער, דער אָקון—צוויי, דער שטאָק־פּיש — דריי. ביים אָקון איז די שווים־בלאָז אַנ'איינפאַכע, אַ פער־שלאָסענע, אָבער ביים קאַרפּ איז די שווים־בלאָז ווי אַיינגעצויגען אין מיטען אויף צוויי טייל און איז פערבונדען דורך אַ דינעם רעהריל מיט דער שפּייז־רעהר.

דער קאַרפּ (בילד 21). — דאָס איז אַ ווענינ בעוועגליכער פּיש, וועלכער לעבט אין זיסע וואַסערן. צוליעב זיין נעשמאַק פלייש האָדעוועט מען איהם אָפט בכיון ווי אַ הויז־פּיש. ער דערנעהרט זיך מיט אַלערליי

פלאַנצליכע און פֿלייש=שפּייז און מיט אַלערליי אָבפֿאַלען פֿון דער הויז=
ווירטשאַפֿט. ער האָט אַ קליינעם מויל אָהן ציינער. די שפּייז צוקייט ער
מיט די ביינדלעך פֿון שלונג=רעהר, ביי וועלכער די אונטערשטע האָבען
אמת׳ע ציינער מיט אַ ברייטער אָבערפֿלאַך, ווי ביי די גראָז=עסענדיגע
זויג־חיות (בילד 21).



בילד **21** — דער קאַרפּ.

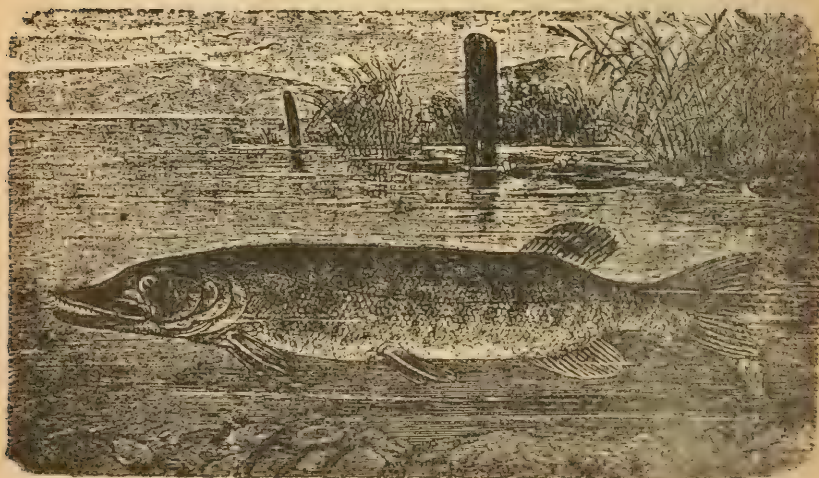
דער קאַרפּ ליעבט אַ וואַסער, וואו עס איז פֿאַרהאַן אַ סך גראָז,
וייל דאָרט געפֿינט ער לייכטער זיינע נאַהרונג. ער האַלט זיך אויף
געוועהנליך אויפֿ׳ן גרונד, און הויבט זיך אויף זעלטען אויבען, און אויף
ווינטער פֿערגראָבט ער זיך אינ׳ם שליאַם. דער קאַרפּ איז אַ שוואַכער
פֿיש, און ער איז אַרומגערינגעלט פֿון פיינד, וואָס לויערן שטענדיג אויף
זיין לעבען און פֿערטיליגען איהם מאַסענווייז. ער איז אין אַ געוויסער
מאָס בעשיצט דורך זיין קאָליר, וועלכע איז, ווי ביי דאָס רוב פֿיש, טונ=
קעלער אויפֿ׳ן רוקען ווי אויפֿ׳ן בויך, דעריבער איז איהם פֿון אויבען
שווער צו אונטערשיידען פֿון דעם טונקעלן גרונד, און פֿון אונטען—פֿון
דעם העלען הימעל. אָבער די דאָפּעלטע קאָליר איז אַ שוואַכע בעשיצונג
נעגען די שאַרפֿע אויגען פֿון געוויסע רויבער. נאָר אַ דאַנק זיינע גרויסע
פֿרוכטבאַרקייט האַלט זיך אויף זיין מין אויף דער וועלט. די נקבה לעגט
אויף איין מאָל ביז 700,000 אייעלעך.

דער קאַרפּ דערגרייכט ביז אַ מעטער לאַנג, און וועגט ביז אַ פּוד
(16 קילאָגראַם). ער לעבט זעהר לאַנג (ביז 100 יאָהר). מען טרעפֿט
אַמאָל אַנ׳אַלטען קאַרפּ בעוואַקסען מיט וואַסער=געוויקסען, וואָס ווייזט
אויף זיין פֿוילקייט און אונבעוועגליכקייט.

די נאָהענטע קרובים פֿון קאַרפּ זענען: די בעקאַנטע פֿיש פֿון די

טייכען: דער קאַראַס, דאָס נאָלדענע פישעל (איז קינסטליך אויסגעהאָדעוועט געוואָרען פונ'ם קאַראַס, און שטאַמט פון חינא), די פלאָטקע (איין מין האָט רויטע אויגען, אַנ'אַנדער מין אַ גאָלד־געלב אויגעל). דער בראַקסען (Лещъ) דערגרייכט ביז 70 סנט. לאַנג. זיינע פלאָס־פעדערן זענען גרוי. — דיזר שנורבאַרטיגער (усачъ), זיינע איקרע זאָל זיין גיפטיג. — דער שלייען (линь), ער ליעבט זיך צו האַלטען אין אַ שליאַמיגען גרונד, דאָרט גראָבט ער זיך, זוכענדיג פערשידענע פערפוילטע פלאַנצען און בעלי־חיים'לעך. דער וועטערפיש (вьюнь) מיט אַ אויסגעצויגענעם קערפער.

דער העכט (בילד 22) — דאָס איז דער גרעסטער רויב־פיש פו



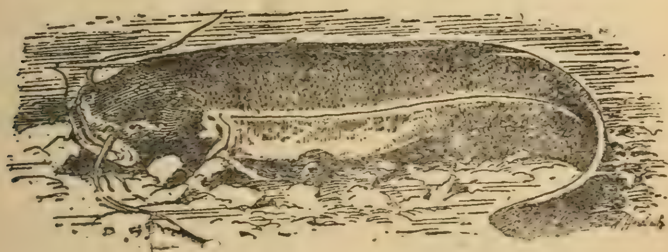
בילד **22** — דער העכט.

די זיסע וואַסערן. ער שווימט שנעל און איז גרויס און שטאַרק (אַ דערוואַקסענער העכט דערגרייכט אַמאָל ביז אַ מעטער לאַנג און וועגט כמעט אַ פוד) און נאָר וועניג פיש קענען בעשטעהען געגען איהם. ער האָט אַ ברייטען מויל מיט אַ סך שאַרפע ציינער, וועלכע געפינען זיך נישט נאָר אויף די קינבאַקען, אָבער אויך אויפ'ן גומען, אויפ'ן צונג, און שלונגרעהר און אַפילו אויף די קיעמענ־בויגען. דער העכט דערנעהרט זיך דערהויפט מיט פיש, אָבער ער עסט אויך פרעש, ענטלעך און אַפילו מייז. אויף זיין רויב לויערט ער געוועהנליך זיך בעהאַלטענדיג

צווישען וואַסער־פּלאַנצען אָדער פֿערטרוקענטע צווייגען. דערביי מאַכט איהם זיין טונקעל־גרינע קאָליר מיט פּלעקען און שפּרענקעלעך נישט קענטיג צווישען די פּלאַנצען. פֿון זיין בעהעלטעניש ווארפֿט ער זיך אַרויף אויף אַ פֿאַרביי־שווימענדען פֿיש און חאַפּט איהם אַריין מיט זיינע גרויסע, אויף הינטען פערבויגענע ציינער (ווי ביי אַ שלאַנג). זיין רויב קאָן זיך שוין פֿון איהם נישט אַרויסרייסען. די געדערם ביים העכט זענען קורץ, אַזוי ווי ביי אַלע פֿלייש־עסענדיגע חיות (זעה ערשטען טייל זאָאָלאָגיע „די פֿערדויאונגס־אָרגאַנען").

דער העכט לעבט זעהר לאַנג. עס זענען בעקאַנט פֿעלען, וואָס אין אָזערעס האָבען העכט געלעבט איבער 200 יאָהר.

דער וועלס (сомъ) — אַ נאָהענטער קרוב פֿון העכט און איז אָהן שופּען (בילד 23). זיין קאָליר איז טונקעל, ווי ביי פֿיעל אַנדערע בע־



בילד **23** — דער וועלס.

וואָינער פֿון שליאַמיגען גרונד. זיין גרויס (ביז 4 מעטער), זיין קראַפּט און זיין ברייטער מויל מיט ציינער ווייזען, אַז ער איז אַ רויב־פֿיש. זיין ראיה איז שוואַך, זיינע אויגען זענען מערקווירדיג קליין, אָבער דאָס טאַפּ־געפֿיהל פֿון זיינע לאַנגע וואָנסען איז זעהר ענטוויקעלט. זיין פֿלייש ווערט ווענים געשעצט.

דער לאַקס (лосось) (בילד 24). דאָס איז אַ גרויסער, שטאַר־



בילד 24 — דער לאַקס (F — די פֿעטס-פלאָס-פעדער).

קער רויב־פיש, אַזוי ווי דער העכט, און זיין מויל איז בעוואָפּענט מיט שטאַרקע ציינער. דער לאַקס דערגרייכט אַ לענג פון איבער $1^1/_2$ מעטער און · וועגט ביז $1^1/_2$ פוד. הינטער דער רוקען־פלאָס־פעדער האָט ער נאָך אַ קליינע פלאָס־פעדער אָהן שטראַהלען (די פעטס־פלאָס־פעדער). זיין קאָליר איז ווי פון אַ הערינג (זעה ווייטער) און ווי ביי אַנדערע פיש, וואָס לעבען אין ים: זיין רוקען איז שטאָהל־בלוי, און די זייטען און דער בויך — זילבער־ווייס.

דער לאַקס לעבט אין די צפון־ימים, אָבער ביים וואַרפען איקרע געהט ער אַוועק אין די טייכען, ווייל זיין איקרע קאָן זיך ענטוויקלען בלויז אין ריינעם פליסענדיגען וואַסער, וואָס איז רייך מיט זויערשטאָף. יעדעס יאָהר שווימען די לאַקסען אַוועק מאַסענווייז פון די ימים אין די גרויסע טייכען אַריין, און פון דאָרטען אין קלענערע טייכען און בערג־שטראָמען מיט ריין, שנעל פליסענדיג וואַסער. צוליעב זיין גרויסער קראַפט שווימט דער לאַקס שנעל אַרויף געגען דעם שטראָם און שפרינגט אַפילו אַריבער איבער הויכע זאַמד־בענק (ביז 5 מעטער הויך) אין די וואַסער־פאַלען. דערנאָך געהען זיי צוריק אין ים אַריין, וואו זייערע קינדערלעך קומען זיי נאָך. די נקבה לעגט אַרום 10000 אייעלעך, ווייני־גער ווי פיעל אַנדערע פיש, אָבער די אייעלעך זענען אַ סך גרעסער ווי ביי דאָס רוב פיש (די גרויס פון אַן אַרבעס).

דאָס פלייש פון׳ם לאַקס איז רויט און ווערט הויך געשעצט.

חוץ דעם לאַקס זענען נאָך פאַראַן פיעל אַנדערע פיש, וואָס האָבען אַ בעדייטונג פאַר׳ן מענשען:

די פאָרעל — זי לעבט אין די בערג־שטראָמען, זי איז שנעל און בעוועגליך, איהר קאָליר ענדערט זיך: דונקעלער אָדער העלער, לויט׳ן גרונד, וואו זי לעבט.

דער הערינג — דער הערינג האָט אַ גרויסע עקאָנאָמישע בעדייטונג, און גאַנצע שטעדט און לענדער פערדאַנקען זייער וואָהלשטאַנד דעם הערינג־האַנדעל, צ. ב. האָלאַנד.

דער הערינג (בילד 25) געפינט זיך אין אַלע טיילען פון די צפון־ימים אַ גאַנץ יאָהר. לויט דעם נאָך, וואו ער לעבט, צי אין אָפענעם ים אָדער ביי׳ם ברעג, אונטערשיידט מען אַ **ים־הערינג** און אַ **ברעג־הערינג**. דער הערינג שווימט זעהר שנעל (ער האָט אַ בויגזאַמען, שמאָלען קערפּער און גרויסע פלאָס־פעדערן). זיי לעבען מחנות־ווייז צוזאַמען און שווימען מאַסענווייז עטליכע מיליאָן אויף אַ מאָל און זוכען־

דיג זייער נאַהרונג אונטערנעהמען זיי ווייטע וואַנדערונגען. זיי האַלטען זיך שטענדיג נעבען דער וואַסער-אָבערפלאַך, און צוליעב דעם איז אויך די קאָליר פון הערינג בלוי-גרין, ענליך צו דעם וואַסער פונ'ם ים. זיי דער־נעהרען זיך מיט קליינינקע בעלי־חיים'לעך, דערהויפט מיט קליינינקע קרעבסעלעך, ענליך צו די וואַסער־וואַנצען, וועלכע בעווייזען זיך אָפט אין אַזעלכע גרויסע מאַסען, אַז דאָס וואַסער בעקומט דורך זיי אַ רויטע קאָליר אויף פיעל קוואַדראַט-מיילען. אָבער די קרעבסעלעך זענען זעהר קליין און כדי אָנצופילען זיין מאָגען, מוז דער הערינג פערשלינגען אַרום



בילד **25**—דער הערינג (רעכטס), און דער שפראָט (לינקס).

60,000 שטיק. דער הערינג פערשלינגט זיי מיט'ן וואַסער צוזאַמען, אָבער זיינע זשאַברעס האָבען, אויסער די בלעטעלעך, אויך טאָווּלעך אָנגע־פיקעוועט מיט ציינדעלעך, וואָס בילדען אַ מין זייהער. דאָס אַריינגע־שלונגענע וואַסער רינט-דורך דורכ'ן זייהער, אָבער די קרעבסעלעך ווער־רען פערהאַלטען (פערגלייך מיט'ן פיש-ביין פונ'ם וואַלפיש, זעה צווייטען טייל זאָאָלאָגיע).

די הערינג אונטערנעהמען אויך ווייטע וואַנדערונגען ביים וואַרפען זייער איקרע. די אייעלעך פונ'ם הערינג זענען שווערער פאַ'ן וואַסער

און פֿאַלען אַראָב צום גרונד. אין אָפֿענעם ים וואָלטען זיי אַריינגעזונקען אינ'ם שליאַם און וואָלטען דאָרטען אומגעקומען. דעריבער זוכען די הערינג אויס ביים וואַרפֿען איקרע אַזעלכע ערטער נעבען ברעג, וואו עס איז נישט טיעף און האָט אַ האַרטען גרונד, אָדער זיי געהען אויך אַריין און די טייכען, דאָרטען בעקומען די אייעלעך מעהר וואַרימקייט און מעהר פֿרייע לופֿט, וואָס איז נויטיג צו זייער ענטוויקלונג. צו אַזעלכע גינסטיגע ערטער קלייבען זיך צונויף יעדעס יאָהר געדיכטע מאַסען פֿון הערינג. די אונטערשטע הערינג שפּאַרען אַרויף די אויבערשטע, און אַ פֿישעל, וואָס פֿאַלט אַריין צווישען זיי, קאָן אַרויסגעשטופּט און אומגעקעהרט ווערען פֿון וואַסער.

אָט די וואַנדערונגען פֿון די הערינג וואַרט אָב דער מענש און פֿערוואַרפֿט אויף זייער וועג זיינע נעצען. יעדעס יאָהר פֿאַנגט מען אונ־געפֿעהר 10,000 מיליאָן הערינג. און די אונגעהויערע צאָהל איז, לויט די אויסרעכנונג פֿון ספּעציאַליסטען, בלויז $1^0/_0 - 2^0/_0$ פֿון דער גאַנצער מאַסע הערינג, וואָס שווימען דורך. אָבער נאָך אין גרעסערע מענגען, ווי דער מענש, פֿערטיליגט זיי דער שטאָקפֿיש, דער האַי־פֿיש, דעם ים־הונד און די ים־פֿויגלעך. היינט וויפֿיעל מוז שוין זיין הערינג אין ים!!

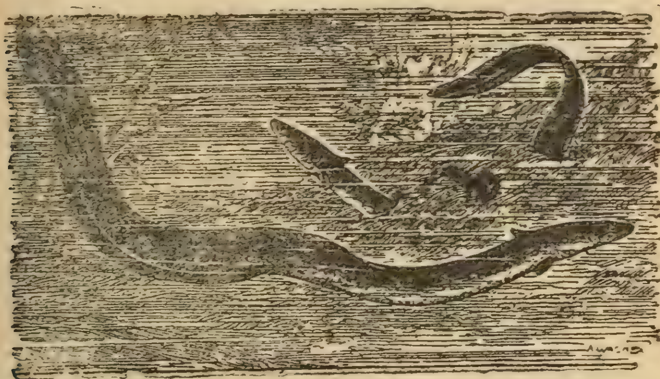
אין רוסלאַנד, פֿון קאַספּישען ים, געהען די הערינג אַריין אין גרויסע מחנות אין וואָלגא, און פֿון שוואַרצען און אַזאָווישען ים — אין דניעפּער און אין דאָן.

אין מיטעל־אייראָפּאַ און אין צפון־אייראָפּא איז דער הערינג יעדערן בעקאַנט, אויב נישט אין פֿרישען צושטאַנד, אָבער וועניגסטענס געזאַל־צען, געריזיכערט אָדער מאַרינירט. אינ'ם האַנדעל אונטערשיידט מען פֿיעל סאָרטען הערינג. מען בעצייכענט מיט בעזונדערע נעמען די יונגע הערינג, וואָס האָבען נאָך נישט געוואָרפֿען קיין איקרע, די דערוואַקסענע־פֿאַר'ן וואַרפֿען איקרע (האָס איז דער בעסטער סאָרט), און — נאָכ'ן וואַרפֿען איקרע (אַנ'ערגערער סאָרט) א. ז. וו.

צוזאַמען מיט'ן הערינג טרעפֿט מען שטענדיג דעם שפּראָט, (זעה בילד 25), וועלכער געהט אין האַנדעל דערהויפּט געריזיכערט, אונטער'ן נאָמען „קיעלער שפּראָטען". מען פֿאַנגט איהם אין באַלטישען און אין דייטשען ים. אין מיטעללענדישען ים און ביי די דרום־מערב'דיגע ברעגען פֿון אייראָפּאַ בעגעגענט מען די סאַרדינע, וועלכע קומט אין האַנדעל מאַרינירט, געזאַלצען און איינגעמאַכט אין אָליווען־עהל. אין דיזעלבע

ימים לעבט דער אַנטשאָאוּס, אין געזאַלצענעם צושטאַנד הייסט ער פּילקע, און מאַרינירט הייסט ער אַנטשאָאוּס.

דער פלוס־אַאַל (угорь) (בילד 26). — ער איז איינער פון



בילד **26** — דער פלוס־אַאַל.

די וויכטיגע עסבאַרע פיש, זיין קערפּער איז לאַנג (ביז $1^1/_2$ מעטער) אין דער פאָרם פון אַ שלאַנג. ברוסט־פלאָס־פעדערן האָט ער כלל נישט און זיין עק־פלאָס־פעדער איז לאַנג און שמאָל. ער האָט, ווי אַלע פיש וואָס לעבען אויפ'ן גרונד, אַ טונקעלען קאָליר, עהנליך צו דער קאָליר פונ'ם גרונד. ביי־טאָג ליעגט ער אויפ'ן גרונד און פערגראָבט זיך אין שליאַם, און ביי נאַכט געהט ער אַרויס אויף רויב. זיינע נאַהרונג בעשטעהט פון אינזעקטען, ווערים און קליינע פישלעך, און אַמאָל אויך פון פגרים, זיין מויל האָט ציינער און קאָן זיך ברייט עפענען. ער בעוועגט זיך, קריכענדיג זיך ווי אַ שלאַנג, אָבער צו לאַנגזאַם פאַר אַ רויב־פיש. דעריבער זוכט ער זיינע נאַהרונג אויפ'ן גרונד אונטער די וואָרצלען פון פלאַנצען, וואו ער קען אַריינקריכען צוליעב זיין דינעם קערפער.

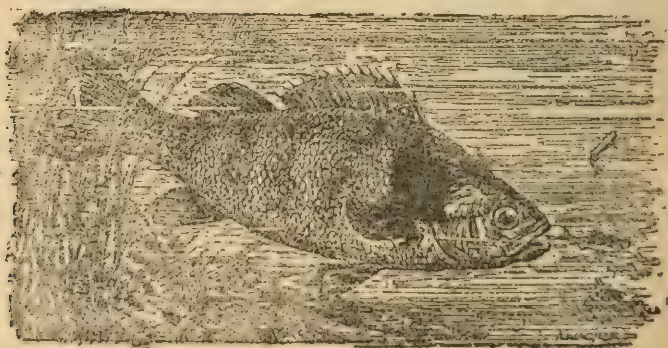
אין הערבסט, בשעת ער דאַרף וואַרפען איקרע, פונ'ם פלוס אין ים אַריין. אַנדערע פיש (דער הערינג, דער לאַקס), זענען זיך נוהג געוועהנליך פערקעהרט. די אייעלעך פון פלוס־אַאַל זענען לייכטער ווי וואַסער, און זיי ענטוויקלען זיך שווימענדיג אויף דער אויבערפלאַך פונ'ם ים פון די אייעלעך געהען נישט אַרויס קיין פאַרטיגע אַאַלען; זייערע קינדערלעך מאַכען דורך אַ מעטאַמאָרפאָזע (אַ פערוואַנדלונג): פון די אייעלעך קריכען אַרויס לאַרווען, וואָס זענען נישט

עהנליך צו זייערע עלטערן. זיי זענען לאַנגע, דינע, דורכזיכטיגע פישע־לעך ווי גלאָז, וועלכע פערוואַנדלען זיך מיט דער צייט אין אמת׳ע אַאַלען. אין פריהלינג געהען די יונגע אַאַלען פונ׳ם ים איי די פלוסען אַריין עטליכע מיליאָנען שטיקלעך אויף אַמאָל.

צו איהם געהערט דער ים־אַאַל און די מורענא (ביידע אינ׳ם מיטעללענדישען ים). דאָס פלייש פון דער מורענא איז געווען זעהר געשעצט ביי די אַלטע רוימער. און די לעגענדע דערצעהלט, אַז זיי פלעגען קאָרמענען די מורענאַ מיט דעם פלייש פון זייערע שקלאַווען. איהרע ציינער זענען זעהר שאַרף און קענען מאַכען אַ געפעהרליכע וואונד.

אין די פלוסען פון טראָפּישען דרום־אַמעריקאַ לעבט אַנ׳עלעק־טרישער אַאַל, אויף זיין עק איז פאַרהאַן אַ עלעקטרישער אָרגאַן, וואָס בעשיצט די פיש און אַמפיביען, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך, אָבער ער איז אויך געפעהרליך פאַר׳ן מענשען און פאַר גרויסע בהמות. פערד, צ. ב., קענען פערליערען פון זיין עלעקטרישען שלאַג די פעהיג־קייט זיך צו בעוועגען און דערטרונקען ווערען.

דער באַרש (בילד 27). ער לעבט אין ריינעם וואַסער און



בילד **27** — דער אָקון.

פיהרט, ווי דער העכט, אַ רויבער־לעבען. דעריבער איז ער אין פיעל תינזיכטען עהנליך צום העכט, צ. ב. אין קאָליר, אָבער זיין קערפּער איז פלאַטשיגער ביי די זייטען. זיין רויב לויערט ער אָב אויפ׳ן זעלבען שטייגער ווי דער העכט, שטעהענדיג אונבעוועגליך צווישען די וואַסער־

פלאַנצען און זיך אַרויפֿוואַרפֿענדיג ווי אַ פֿייל אויף זיין אונפֿאָרזיכטיגען קרבן. ווען מען לאָזט שווימען אַ באַרש פֿריהער אין אַ טונקעלער כלי מיט וואַסער דערנאָך אין אַ העלער, קאָן מען זעהן, ווי גיך ער קאָן ענדערן זיין קאָליר. גרויסע פֿיש דערוועגען זיך נישט געוועהנליך אָנצופֿאַלען אויף איהם, ווייל ער האָט אַ געפֿעהרליכען כלי־זין אין די שפּיציגע שטאַכעלן פֿון זיין ערשטער רוקען־פלאָס־פעדער און אין זיינע שטעכעדיגע קיעמען־דעקלעך.

דער העכט־באַרש (Судакъ) איז זעהר עהנליך אויף דעם באַרש. (ער דערגרייכט די לענג פֿון $1^1/_5$ מעטער), אָבער זיין פֿאָרם איז אַ גלייכע. ער לעבט אין טייכען און אָזיערעס. זיין פֿלייש איז זעהר געשעצט.

דער שטאַכעל־פיש — דאָס קליינע פֿישעל איז זעהר פֿערשפּרייט אין זיסע וואַסערן און אין ים. ער האָט אַ זילבערנע קאָליר. ער איז בעוואָפֿענט מיט שפּיציגע שטאַכעלן, וואָס רעטען איהם פֿון פֿיינד, אַפֿילו פֿון העכט. (בילד 28). דעריבער פֿערמעהרט ער זיך זעהר פֿיעל, און אַמאָל בעווייזען זיי זיך מאַסענהאַפֿט. דער זכר מאַכט זיך אַ נעסט פֿון גראָז



בילד **28** — דער שטאַכעל־פֿיש:

און וואַסער־פֿלאַנצען און לאָזט עטליכע נקבות לעגען דאָרטען אייער, יעדער נקבה לעגט בלויז עטליכע אייער, דאָס איז וואונדערבאַר וועניג אין פֿערגלייך מיט אַנדערע פֿיש. אָבער דערפֿאַר ענטוויקלען זיך די אייער אין פֿולער זיכערהייט, ווייל דער זכר בעשיצט מיט זיינע שטאַכלען נישט בלויז די אייער געגען אַנדערע רויב־פֿיש, אָבער אויך די קליינע פֿישעלעך, ביז זיי זענען אין שטאַנד פֿריי צו שווימען. דאָס איז אַ מערקווירדיגער פֿאַל ביי פֿיש, אַז עמיצער זאָל אַזוי בעוואָהרענען די קינדערלעך, ווי דער שטאַכעל־פֿיש.

דאָס ים־פֿערדעל — דאָס איז אַ מערקווירדיגער פֿיש (בילד 29). זיין קערפּער שטעהט אין וואַסער און איז בעדעקט מיט שטאַכעלן און

פיקעלעך. זיין משונה׳דיגער קאָפּ מיט זיין פֿערדרעהטען עק אָהן אַ פלאָס־פֿעדער מאַכען זיין אויסזעהן נאָך מעהר משונה׳דיג. בשעת ער שטעהט אונבעוועגליך צווישען די וואַסער־פלאַנצען, איז שווער איהם צו בעמערקען. ער זאָרגט זיך וועגען די קינדער נאָך מערקווירדיגער ווי דער שטאַכעל־פיש. דער זכר האָט אויפ׳ן בויך אַ מין זעקעל, אין וועלכען ער טראָגט די אייער, וואָס די נקבה לעגט, און אינ׳ם זעקעל ענטוויקלען זיך די יונגע פישעלעך.



בילד 29 — דאָס ים־פערדעל, א זכר, מיט די קינדערלעך, וואָס זענען נאָר וואָס אַרויסגעקראָכען פון זיין זעקעל.

דער טהון — ער לעבט אין מיטעללענדישען ים (בילד 30). זיין

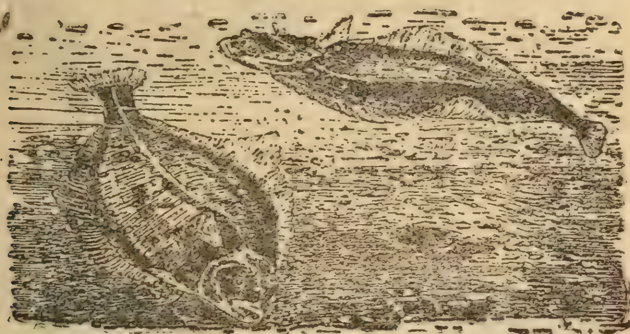


בילד 30 — די טהונען אינ׳ם נעץ.

לענג איז ביז 4 מעטער און ער וועגט ביז עטליכע הונדערט קילאָגראַם. אין פריהלינג ביי ווארעמען אוועטער דערנעהנטערט ער זיך צום ברעג. צו דער צייט האָט מען איהם אין אַ גרויסער צאָהל. זיין פלייש געברויכט מען פריש, אדער געזאַלצען, אדער געטריקענט. עס ווערט ליכט פערדאַיינט און דאַמאָלס איז עס זעהר גיפטיג.

צווישען די וועניגע מינים פֿיש, וואָס זענען פֿעהיג צו פֿערלאָזען דאָס וואַסער אויף אַ קורצע צייט, איז בעזונדערס מערקווירדיג דער **פֿליהענדיגער פֿיש**. אויסערליך זעהט ער אויס ווי אַ הערינג. אָבער זיינע ברוסט־פֿלאָס־פעדערן זענען זעהר גרויס און בילדען אַ מין פֿליגלען. ווען דער פֿיינד פֿערפֿאָלגט איהם, גיט ער אַ שטאַרקען קלאַפּ מיט׳ן עק אָן וואַסער, שפּרינגט אַרויס זעהר הויך און פֿליהט אַזוי אין דער לופֿט אַ שטרעקע פֿון 200 מעטער. ער טרעפֿט זיך אין די ימים פֿון וואַרימען און מעסיגען גאַרטעל.

די בוטע (камбала, פֿלאָנדערקע) -- (בילד 31). זי איז משונה׳דיג



בילד **31** — די בוטען. צווישען די צוויי וואָס שווימען זעהט מען די אויגען פֿון אַ דריטע, פֿערגראָבען אינ׳ם זאַמד.

פֿון אַנדערע פֿיש. איהר קערפּער איז פלאַטשיג און איהר קאָפּ איז צוזאַמענגעדריקט אַזוי, אַזביידע אויגען ליעגען פֿון איין זייט.

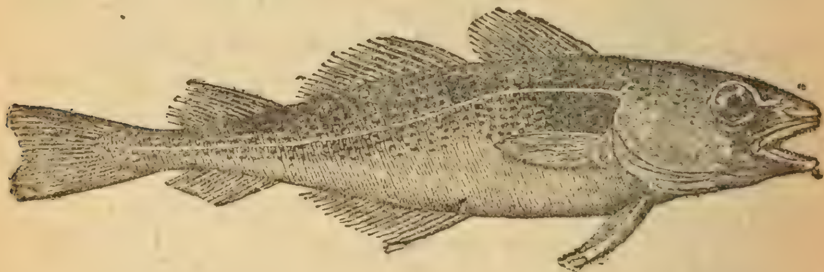
די בוטע ווייזט אונז אַ קלאָרען ביישפּיעל, ווי די פֿאָרם פֿון אַ פֿיש ענדערט זיך אונטער דעם איינפֿלוס פֿון זיין לעבענס־אַרט. די יונגע בוטע האָט אַ געוועהנליכע רעגעלמעסיגע פֿאָרם. בלויז איין אויג ליעגט אַ ביסעל העכער ווי דאָס אַנדערע. דערנאָך לאָזט זי זיך אַראָב אונטען און בלייבט ליעגען אויף איין זייט אויפ׳ן גרונד פֿונ׳ם ים. ווי זי וואַקסט ווייטער, רוקט זיך איבער דאָס אויג, וואָס איז געלעגען אונטען, ביסלעכווייז אויף די אויבערשטע זייט און צוליעב דעם אונרעגעלמעסיגען וואַקסען ווערען דער קאָפּ און דער מויל פֿערקרימט אויף שטענדיג. ליעגענדיג אַזוי אויף איין זייט, קאָן די בוטע קוקען אויף אַרויף מיט ביידע אויגען. די קאָליר פֿון דער אונטערשטער זייט האָט איצט מעהר קיין בעדייטונג נישט פֿאַר׳ן פֿיש און ווערט בלאַס; פֿערקעהרט, די אויבערשטע זייט בעקומט די קאָליר פֿונ׳ם גרונד, אויף וועלכען זי ליעגט, אַזוי אַז

עס איז שווער זי צו בעמערקען. ווען זי שווימט אַריבער אין אַנ׳אַנ־דער אָרט, קאָן זי אין אַ קורצע צייט אָנפּאַסען איהר קאָליר צום נייעם גרונד. זי עסט ווערים, ראַקעס, מושעלן. זי האָט נישט קיין שווים־בלאָז, דעריבער שווימט זי שווער אַרויף אויבען, אָבער זי שווימט ווייניג, זי ליעגט געוועהנליך אויפ׳ן גרונד, זיך פערגראָבענדיג אין זאַמד, און לויערט אויף איהר רויב.

אין דייטשען און אין באַלטישען ים איז די בוטע דער הויפּט־געגענשטאַנד פונ׳ם פיש־פאַנג.

חוץ דער בעשריבענער בוטע, האָט אויך אַזאַ פלאַטשיגען קערפּער און פיהרט אויך אַזאַ לעבען דער גרויסער רהאָמב אָדער טורבאָ. ער דערגרייכט ביז 2 מעטער. זיין הויפּט־נאַהרונג זענען פיש. דעריבער שווימט ער בעסער ווי די בוטע.

דער שטאָק־פיש (треска), (בילד 32). צווישען אַלע אוצרות



בילד 32 — דער שטאָק-פיש.

וואָס דער רייכער ים גיט דעם מענשען, פערנעהמט דעם ערשטען פלאַץ דער שטאָק־פיש. ער טרעפט זיך אין אַלע טיילען פון אַטלאַנטישען אָקעאַן און אין די צפונ׳דיגע טיילען פון ימים, וואָס גרענעצען זיך מיט איהם. מען אונטערשיידט געוועהנליך צוויערליי פאָרמען שטאָק־פיש (אַזוי ווי ביי הערינג) — דער ים שטאָק־פיש און דער ברעג שטאָק־פיש. דער ערשטער טרעפט זיך אין אקעאן און אין דייטשען ים, דער צווייטער אויך אין באַלטישען ים. הגם אין די אייראָפּעאישע ימים געפינען זיך שטאָק־פיש פון ביידערליי פאָרמען, אָבער די מענגע פיש, וואָס מען פאַנגט דאָרטען, איז אונבעדייטענד, אין פערגלייך מיט די מאַסען פיש, וואָס מען פאַנגט יעדעס יאָהר ביי די ברעגען פון די לאָפאָדען־אינזלען, בעזונדערס ביי ניו־פאַונדלאַנד און ביי דעם מורמאַנישען ברעג. אין די וואַסערן ביי

יענע ברענען קלײַבען זיך צונויף יעדעס יאָהר אַ אונצעהליגע מענגע שטאָק־פֿיש. צו יענער צייט קומען דאָרטען טויזענדער פֿישער.

פֿאַרוואָס קלײַבען זיך צונויף אַזוי פֿיעל שטאָק־פֿיש אין יענע ערטער? — נישט צו וואַרפֿען איקרע, ווי די הערינג. זייערע אייער זענען לייכֿטער פֿאַר וואַסער, ווייל זיי ענטהאַלטען אַ סך פֿעטס, און שווימען פֿון אויבען. די נקבה וואַרפֿט איקרע גאַנצע מיליאָנען, אין אָפֿענעם ים, און זיי ענטוויקלען זיך אויף דער אויבערפֿלאַך פֿון וואַסער דורך דער זון. אָבער די שטאָק־פֿיש קומען אין יענע ערטער צוליעב אַן אַנדער ציעל: זיי געפֿינען דאָרטען רייכע נאַהרונג אין איבערפֿלוס.

זייער נאַהרונג בעשטעהט ביי די לאָפּאָדען דערהויפּט פֿון הערינג, און ביי ניו־פֿאַונדלאַנד—פֿון אַ לאַקס־אַרטיגען פֿיש. אָט די ביידע מינים פֿיש, דער הערינג און דער מין לאַקס, קלײַבען זיך צונויף אין יענע ערטער אויך צוליעב דעמזעלבען צוועק: אין אָט דער צייט ווימעלט דאָרט דאָס וואַסער פֿון קרעבסלעך, וועלכֿע בילדען די הויפּט־נאַהרונג פֿון די הערינג און פֿון דעם לאַקס־אַרטיגען פֿיש.

דער שטאָק־פֿיש איז אַ גרויסער, שטאַרקער רויב־פֿיש, דער ים־שטאָק־פֿיש איז ביז $1\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג און וועגט דורכֿשניטליך 20 קילאָגראַם. דער ברעג־שטאָק־פֿיש איז בלויז אַרום $\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג און וועגט 2–4 קילאָגראַם. ער שווימט זעהר שנעל, ער האָט דריי רוקען־פֿלאָס־פֿעדערן און צוויי אַנוס־פֿלאָס־פֿעדערן. זיין מויל האָט אַ סך קליינע ציינער. אונטערן מויל האָט ער אַ וואָנסע (ווי דער קאַרפּ).

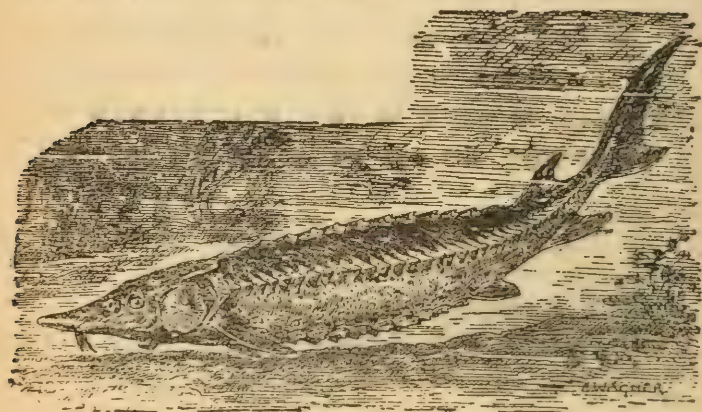
דאָס פֿלייש פֿון שטאָק־פֿיש ווערט געטריקענט אָדער געזאַלצען אין טונען. דאָס איז די הויפּט־שפּייז פֿון די אײַנוואָהנער פֿון די צפֿון־לענדער. פֿון זיין לעבער מאַכֿט מען דעם בעסטען פֿיש־עהל, זיין קאָפּ און זיינע אינגעווייד ווערען פֿעראַרבייט אין אַ טייערען מיסט פֿאַר פֿעלדער, וואָס איז בעקאַנט אונטערן נאָמען פֿיש־גואַנאָ.

2-טע אבטיילונג — די עמאַל־שופּען־פֿיש.

אַהער געהערען פֿיש מיט שופּען אין פֿאָרם פֿון דיקע ביינערנע טאָוועלעך, וואָס זענען בעדעקט מיט אַ פּלאַסט עמאַל, אַזוי ווי אונזערע ציינער. אין די אַלטע און מיטעלע געאָלאָגישע פּעריאָדען פֿון דער ענטוויקלונג פֿון די בעלי־חיים אויף דער ערד איז די דאָזיגע אָבטיילונג

געוועז זעהר רייך אין פערשידענאַרטיגע פאָרמען, און אין פאָסילען־צו־שטאַנד (ד. ה. פערשטיינערטע איבעררעשטען פון די גאָר פאַרצייטיגע בעלי־חיים, וואָס זענען שוין לאַנג אויסגעשטאָרבען) געפינט מען רעש־טען פון אַזעלכע פיש, וואָס זענען בעדעקט מיט אַ פאַנצער פון שטאַרקע ביינערנע טאָוועלעך. זיי האַלט מען פאַר די עלטעסטע פון אַלע ווירבעל־בעלי־חיים, וועלכע מיר קענען. אָבער איצט איז פון זיי געבליבען ווע־ניג מינים, און אַלע לעבען זיי אין צפון־האַלב־קוגעל.

דער דייטשער שטער (Осетръ) (בילד 33) — דער מין לעבט



בילד **33** — דער שטער.

אין אַלע איראָפּעאישע ימים, הוץ אין שוואַרצען און אין באַלטישען ים. (דאָרט לעבט אַנ׳אַנדער מין שטער). וואַרפען איקרע געהען זיי אַוועק אין די פלוסען (זעה „לאַקס״). דער זאינערליכער סקעלעט פון אַלע שטער־פיש איז פון קנאָרפעל, אָבער זייער קערפער איז בעפעסטיגט דורך ביי־נערנע שילדלעך, וועלכע בעקליידען די הויט און וועלכע זענען בעדעקט מיט אַ פלאַסט עמאַל, אַזוי ווי אונזערע ציינער. די עק־פלאָס־פעדער איז נישט סימעטריש: די אויבערשטע העלפט איז אַ סך גרעסער, נישט ווי ביי די פיש מיט אַ ביינערנעם סקעלעט. דער שטער שפירט־אויס זיין נאַהרונג אין זאַמד און אין שליאַם פונ׳ם ים מיט דער הילף פון זיינע זאָנסען. זיין נאַהרונג בעשטעהט פון ווערים, לאַרווען פון אינזעקטען און קליינע פישלעך. זיין מויל אָהן ציינער קאָן זיך אויסציהען ווי אַ ־עהריל. זיין איקרע געהט אין האַנדעל.

די בעסטע איקרע, אָדער קאַוויאָר, איז די רוסישע, וואָס מען בעקומט פון דעם הויזען (бѣлуга). דאָס איז אַ מין שטער, וואָס

לעבט אין שוואַרצען און קאַספּישען ים און אין די פֿלוסען, וואָס פֿאַלען אין די ימים אַריין. ער איז ביז 9 מעטער לאַנג און וועגט ביז 75 פּוד. פֿון זיין שווים־בלאָז (ווי אויך פֿון אַלע שטער־פֿיש) אַרבייט מען אויס פֿיש־קליי.

אין די רוסישע וואַסערן געפֿינט זיך אויסער דעם הויזען נאָך פֿיער אַרטען שטער־פֿיש, וועלכע געפֿינען זיך בלויז אין רוסלאַנד: דער רוסישער שטער, די סעווריוגא, דער שיפּ און דער שטערלעט (стерлядь). די ערשטע פֿיער פֿיש געהען אַריין פֿון ים אין די פֿלוסען בלויז צייטווייליג צו וואַרפֿען איקרע, אָבער דער שטערלעט — איינער פֿון די טייערסטע פֿיש — לעבט שטענדיג אין די פֿלוסען.

דער שנאָבעל־פֿיש. — אין די פֿלוסען פֿון צפֿון־אַמעריקא לעבט אַ מין פֿיש, וואָס זיין סקעלעט איז דאָס רוב פֿערביינערט, אָבער זיין



בילד **34** — דער שנאָבעל־פֿיש

קערפּער איז בעדעקט מיט עמאַל־שופּען. זיין גרויסער מויל איז ווי אַ לאַנגער שנאָבעל, און מיט שטאַרקע ציינער. ער איז $1\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג. זיין מויל און זיין לאַנג אויסגעצויגענער קערפּער ווייזט, אַז ער איז אַ רויב־פֿיש (בילד 34).

3-טע אבטיילונג — די דאָפּעלט־אָטעמענדע פֿיש.

אין אויסטראַליען, אַפֿריקאַ און בראַזיליען טרעפֿט מען מערקווירדיגע פֿיש, וועלכע מען בעטראַכט פֿאַר „לעבעדיגע פֿאָסילען". זייערע קרובים, וואָס האָבען בעוואוינט די וואַסערן אין לענגסט־פֿערגאַנגענע צייטען, זענען שוין לאַנג אויסגעשטאָרבען. דער הינטערשטער טייל פֿון זייער קערפּער, וואָס איז בעדעקט מיט שופּען, איז אַרומגערינגעלט מיט איין פֿלאָס־פֿעדער. זייער סקעלעט איז אויך אַ קנאָרפּעליגער, אָבער הגם זיי אָטעמען מיט זשאַברעס ווי אַלע פֿיש, אָבער זייער שווים־בלאָז איז פֿער-

אייניגט מיט׳ן מויל און זיי קענען אָטעמען די פֿרייע לופֿט אַזוי ווי מיט לונגען. דעריבער זענען אויך זייערע נאָזלעכער נישט פֿערשלאָסען ווי ביי אַלע פֿיש, אָבער זיי עפֿענען זיך אינ׳ם מויל, אַזוי ווי ביי אַלע בעלי־חיים, וואָס אָטעמען מיט לונגען. דעריבער בעטראַכט מען די דאָזיגע מינים פֿיש ווי אַ איבערגאַנגס־פֿאָרם צווישען פֿיש און אַמפֿיביען. אָט די דאָפּעל־טע אָטמונג מיט זשאַברעס און מיט לונגען איז פֿאַר זיי זעהר נוצליך, ווייל זיי לעבען אין וואַסערן, וועלכע ווערען אויסגעטריקענט אין זומער.

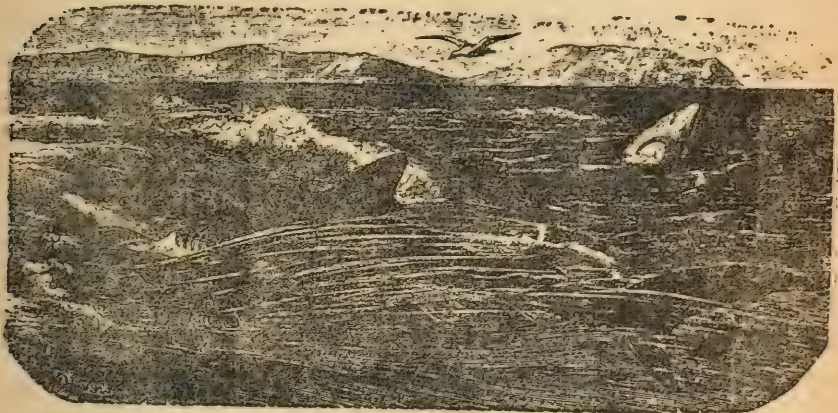
דער אויסטראַלישער צעראַטאָד — ביז 2 מעטער לאַנג. ער לעבט אין נישט טיעפֿע שליאַמיגע וואַסער. אָפֿט געהט ער אַרויף אויף דער אָבערפֿלאַך און לאָזט אַרויס די פֿערדאָרבענע לופֿט פֿון זיינע לונגען, און ציהט אַריין פֿרישע לופֿט. ווען דאָס וואַסער טריקענט אויס, קלייבען זיך אַלע צונויף אין אַ גרוב פֿונ׳ם טייך, וואו עס בלייבט וואַסער. פֿון אַזוי פֿיעל פֿיש ווערט דאָס וואַסער אין גרוב פֿערדאָרבען, דעריבער איז פֿאַר זיי זעהר נוצליך, וואָס זיי קענען אָטעמען מיט לונגען די פֿרייע לופֿט,

אין אַפֿריקאַ לעבט אַזאַ מין פֿיש, וואָס פֿערגראָבט זיך אינ׳ם שליאַם, איידער דאָס וואַסער טריקענט אויס. זייער לופֿט־בלאָז איז געטיילט אויף אַ רעכטע און אַ לינקע העלפֿט (ווי די לונגען). דער שליאַם, וואו זיי פֿער־גראָבען זיך, ווערט צונויפֿגעקלעבט מיט אַ שליים, וואָס זיי שיידען־אויס פֿון זייער קערפּער. דער שליים ווערט פֿערהאַרטעוועט פֿון היץ, און דער פֿיש איז דאַן ווי איינגעשלאָסען אין אַ האַרטען קאַפּסעל, אָדער קאָקאָן. דאָרטען בלייבט דער פֿיש אין אַ שלאָף־צושטאַנד, ביז די רעגענס פֿילען ווידער אָן דעם טייך, דאַן וואַכט ער אויף. אַזעלכע קאָקאָנס מיט די פֿיש, וואָס זענען איינגעשלאָסען אין זיי, ברענגט מען אין איראָפּא, און אַז מען לעגט זיי אַריין און וואַסער, געהט דער פֿיש אַרויס פֿון קאָקאָן.

4־טע אבטיילונג — די האַיפֿיש (акулы)

דאָס זענען שטאַרקע גרויסע רויב־פֿיש, וועלכע געפֿינען זיך אין די ימים פֿון די וואַרימע און מעסיגע לענדער. אין דייטשען און אין באַלטי־שען ים זענען זיי נישטאָ, זייער סקעלעט איז אַ קנאָרפּעלדיגער. אַזאַ סקעלעט וואָלט געווען אונמעגליך פֿאַר אַ חיה, וואָס לעבט אויף דער ערד, ווייל ער וואָלט נישט געקענט טראָגען אַזאַ גרויסען קערפּער, אָבער פֿאַר וואַסער־בעלי־חיים איז דאָס מעגליך, ווייל דאָס וואַסער האַלט אונטער

דעם קערפּער. די האַי־פיש האָבען נישט קיין דעקלעך אויף די זשאַברעס, ווי ביי די פיש מיט אַ ביינערנעם סקעלעט. אויף די זייטען פונ׳ם קאָפּ זעהט מען צו פינף שפּאַלטען (בילד 35). דאָס זענען די שפּאַלטען פון די



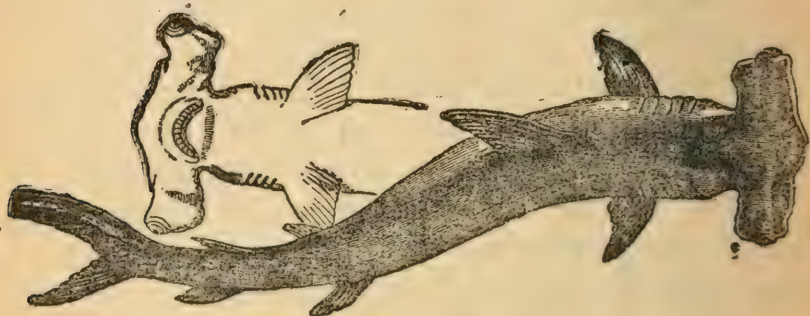
בילד **35** — דער האַי־פיש.

זשאַברעס, וועלכע ליגען פערבאָרגען אין בעזונדערע זעקלעך. דער שאַרבען איז אויסגעצויגען נאָך פאָרענט, און דעם מויל קומט אויס צו ליגען קווער אין דער אונטערשטער זייט קאָפּ. אין מויל זיצען פיעל רייהען שאַרפע ציינער ווי מעסערס, וועלכע קענען צובייסען אַפילו אַ מענשען. זיינע אויגען האָבען (נישט ווי אַלע פיש) צוויי אויגענ־לעפעלעך און אויך אַ דריטען בעוועגליכען אויגענלעפעלע, אָדער בלינין־הייטעל. דער האַי־פיש שווימט נאָך די שיפען, אויף צו חאַפּען די קיכ־אָבפאַלען, וואָס מען וואַרפט אַרויס פונ׳ם שיף. צוליעב זיין גרויס און שטאַרקייט איז ער אַ געפעהרליכער געגנער פאַר די גרויסע ים־פיש. ער בעפאַלט אויך דעם מענשען.

די האַי־פיש לעגען אַ סך ווייניגער אייער ווי די ביינערנע פיש, אָבער זייערע אייער זענען זעהר גרויס און שטאַרק. אָבער עס זענען פאַראַן מינים האַי־פיש, וואָס לעגען נישט קיין אייער אין וואַסער. צ. ב. דער בלויער האַי־פיש. ביי זיי ענטוויקעלט זיך דאָס איי אין קערפּער פון דער מוטער, וועלכע געבערט דעריבער אַ לעבעדיג קינד.

צווישען די האַי־פיש, וועלכע מען האַלט אין אַקוואריום, טרעפט מען אָפט דעם ים־קאָטער, ביז 1 מעטער די לענג. ער איז דער גרויסער שונא פון די פישער, ווייל ער צודרייסט און ראַבירט אויס די נעצען.

אין די וואַרימע ימים טרעפֿט מען אַ משונה׳דינען פיש — דער האמער־פֿיש, ביז 4 מעטער די לענג. דער יונגער פֿיש האָט אַ געוועהנליכען קאָפּ, אָבער דער־נאָך ציהט זיך דער קאָפּ אויס און בעקומט אַ פֿארם פֿון אַ האמער (בילד 36).



בילד 36 — דער האמער־פֿיש.



בילד 37 — די ראָכען און דער זעג־פיש.

אַ משונה׳דיגע פֿאָרם האָט אויך דער זעג־פֿיש (בילד 37), ביי וועלכען דער מויל איז לאַנג אויסגעצויגען, און פוןביידע זייטען בעזעצט מיט ציינער.

נאָהענטע קרובים פֿון די האַי־פיש זענען־די ראָכען (скаты) — זיי לעבען אויך אויפ׳ן גרונד פונ׳ם ים אַזוי ווי די בוטע. דעריבער איז זייער אויסערליכע פֿאָרם אַזוי ווי ביי דער בוטע. זייער קערפּער איז פּלאטשיג, די אונטערשטע זייט בלייבט ווייס, און די אויבערשטע זייט בעקומט די

קאָליר פֿונ׳ם ים־גרונד. פֿינף וּשאַבּרעס־שפּאַלטען זעהען זיך פֿון דרויסע און דער מויל איז אין דער קווער, אַזוֹי ווי ביי די האַי־פֿיש. וואַסער צום אָטעמען ציהען זיי אַריין נישט דורכ׳ן מויל, ווי ביי אַלע פֿיש, נאָר דורך אַ לעכעל, וואָס געפֿינט זיך הינטער די אויגען, אַזוֹי ווי ביי דאָס רוֹב האַי־פֿיש (הוין דעט בלויען האַי־פֿיש און נאָך עטליכע מינים).

אין מיטעללענדישען ים און אויך אין אַנדערע וואַרימע ימים לעבט אַ עלעקטרישער ראָכע, וועלכער האָט די טבע צו ענטוויקלען אַנ׳עלעקטרישען שטראָם, אום זיך צו בעשיצען געגען פיינד און צו בעטויבען זיין רויב. זיין עלעקטרישער אָרגאַן ליעגט אויףביידע זייטען פֿונ׳ם קאָפּ, און ער בעשטעהט פֿון אַ סך שטעהענדיגע זיילכעלעך, אַזוֹי, אַז דעם גאַנצען אָרגאַן קאָן מען פֿערגלייכען מיט אַ עלעקטרישער באַטאַרייע פֿון אַ גאַנצער רייהע פֿון עלעמענטען (זעה דאָס בוך „פֿיזיק“ פֿון אונזער פֿאָלקס אוניווערזיטעט, דאָס קאַפּיטעל „עלעקטריציטעט“).

5־טע אבטיילונג — פֿיש מיט אַ קיילעכדיגען מויל.

זייער סקעלעט איז קנאָרפּעליג, זייער ווירבעל־זייל איז נישט געגלידערט אין ווירבעלן, זאָנדערען ציעהט זיך ווי אַ פֿאָדעם.

די פֿלוּס־בּריקע (миногa) (בילד 38) — זי לעבט אויפֿ׳ן גרונד פֿונ׳ם ים, דעריבער איז איהר קאָליר טונקעל אויפֿ׳ן רוקען, איהר קערפּער



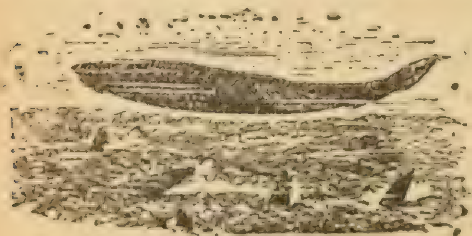
בילד 38 פֿלוּס־בּריקע, וועלכע זויגט זיך אָן אויף אַנ׳אַנדער פֿיש. אונטען רעכטס — איהר רונדער מויל.

איז קיילעכֿדיג, ווי אַ וואָרים, און אָהן שופּען. ביים וואַרפֿען איקרע
שווימט זי אַריין אין די פֿלוסען אַרויף־שטראָם. זי האָט נישט קיין ברוסט-
און בויך־פֿלאָס־פֿעדערן, נישט קיין שווים־בלאָז, דעריבער האַלט זי זיך
אויף געוועהנליך אויפ׳ן גרונד. ביים שווימען קרימט זי איהר קערפּער
שלאַנגענאַרטיג, אַזוי ווי דער אַאַל, אָבער אין אַ שנעלען שטראָם בעוועגט
זי זיך שפּרינגענדיג, און צווישען איין שפּרונג צום אַנדערן זויגט זי זיך
אָן מיט איהר קיילעכֿדיגען מויל צו וואָס ס׳איז, צו אַ שטיין אָדער צו
אַנ׳אַנדער זאַך, אַזוי ווי אַ באַנקע. זי קאָן עסען אויך װערים און אַנדע-
רע קליינע וואַסער־בעשעפֿענישען, אָבער זי ליעבט בעסער זיך צו דער-
נעהרען מיט די זאַפֿטען פֿון אַנדערע ברואים, לעבעדיגע, אָדער טויטע.
מיט איהרע ציינער בייסט זי דורך זייער הויט און זויגט אויס זייער בלוט
און אַנדערע זאַפֿטען.

צווישען די אויגען ליעגט איין נאָז־לעכֿעל. הינטערן קאָפּ, פֿון
יעדער זייט, זענען פֿאַרהאַן 7 לעכֿלעך, דאָס זענען שפּאַלטען פֿון די
זשאַברעס. דעריבער רופט מען איהר אויף דייטש דאָס ניין־אויג (דער
מויל, די זשאַברעס און דאָס נאָז־לעכֿעל).

6-טע אבטיילונג — די לאַנצעטע.

די לאַנצעטע. — אינ׳ם זאַמד ביים ברעג ים געפֿינט מען אַ
משוגע׳דיג בעשעפֿעניש, וואָס איז נישט בלויז דער נידעריגסטער פֿיש-
אָרגאַניזם, נאָר ער שטעהט בכלל אויף דער לעצטער שטופּע פֿון דעם
גאַנצען טיפּ ווירבעל-
בעלי־חיים (בילד 39).
זיין גאַנצער סקעלעט
איז בלויז אַ קנאָרפּעלי-
גער שנור. ער האָט
נישט קיין שאַרבען,
קיין האַרץ, קיין אויערן,
קיין אויגען, ער האָט
אַ קליין לעכֿעל אַלס מויל
און דערנעהרט זיך מיט מיקראָסקאָפּישע ברואים׳לעך פֿון וואַסער.



בילד 39 — די לאַנצעטע. אונטער דער שווימענדיגער לאַנצעטע ליגען איינגע יונגע לאַנצעטלעך פֿערגראָבען אינ׳ם זאַמד.

ביז איצט האָבען מיר בעהאַנדעלט דעם ערשטען טיפּ פֿון די בעלי־חיים, וועלכער הייסט די ווירבעל־בעלי־חיים. מיר האָבען אָנגעהויבען פֿון דער ערשטער און העכסטער שטופּע פֿון דעם דאָזיגען טיפּ, ד. ה. פֿון מענשען, און מיר האָבען זיך אַראָבגעלאָזען אַלץ נידעריגער און נידעריגער אויף דעם דאָזיגען לייטער, בעשרייבענדיג די בעלי־חיים, וואָס שטעהען אַלץ נידעריגער אין זייער געביי. איצט געהען מיר איבער צו צווייטען טיפּ בעלי־חיים.

צווייטער טיפּ.

די גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

אַהער געהערען אינזעקטען, שפּינען און קרעבסען. זייער קערפּער איז אויך צווייזייטיג סימעטריש, אַזוי ווי ביי די ווירבעל־בעלי־חיים ד. ה. זייער קערפּער קאָן ווערען געטיילט אין דער לענג, אויף צוויי עהנליכע טיילען.

אינ׳ם קערפּער פֿון אַ אינזעקט, אַ שפּין אָדער אַ קרעבס, איז נישטאָ קיין האַרטער סקעלעט פֿון ביין אָדער פֿון קנאָרפּעל, ווי ביי די ווירבעל־בעלי־חיים. אָנשטאָט דעם איז זייער גאַנצער קערפּער בעדעקט מיט אַ אויסערליכער הויט־בעדעקונג, וועלכע איז ביי די אינזעקטען זעהר האַרט, ביי די שפּינען—ווייכער. דאָס איז זייער סקעלעט, וועלכער בעשיצט די אינערליכע אָרגאַנען און אָן וועלכען עס זענען בעפעסטיגט די מוסקעלן. דער פעסטער האָרנאַרטיגער שטאָף, פֿון וועלכען דער דאָזיגער סקעלעט איז געבילדעט, הייסט חיטין.

דער קערפּער פֿון די דאָזיגע בעלי־חיים איז דערום אָנגעטהון אין אַ פּאַנצער, אָבער כּדי דער קערפּער זאָל זיך קענען בעוועגען, בעשטעהט זייער סקעלעט פֿון בעזונדערע בעוועגליכע טיילען. די דאָזיגע האַרטע טיילען פֿון סקעלעט זענען פֿעראייניגט מיט אַ דין הייטעל און בעדעקען דעם קערפּער מיט אַ רייהע פֿון חיטין־רינגען.

די פֿיס זענען אויך בעדעקט מיט אַ חיטין־הויט, און כּדי זיי זאָלען זיך קענען בעוועגען, איז זייער חיטין־סקעלעט אויך געגליעדערט אין אַ

רייהע בעווענליך־פּעראייניגטע רינגען, דעריבער רופט מען דעם טיפּ בעלי־חיים–די גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

דאָס נערוועו־סיסטעם ליעגט ביי זיי אויף דער בויך־זייט פונ׳ם קערפּער (זעה בילד 40). דאָס בעשטעהט פון א רייהע נערווען־קניפּלעך, וועלכע זענען פעראייניגט איינס מיט׳ן אַנדערן דורך צוויי פּאַראַלעלע נערווען־שנורען. זייער אויסערליכע אויסזעהן דערמאָהנט אַ שטריק־לייטער. פון די נערווען־קניפּלעך געהען אַרויס נערווען־פעדעמלעך צו די פּערשיעדענע אָרגאַנען.

דער בלוט־אומלויף. — זייער האַרץ האָט די פאָרם פון אַ רעהריל און ליעגט דאָס רוב אויף דער רוקען־זייט. דורכ׳ן צונויפציהען זיך פונ׳ם האַרצען ווערט אין קערפּער אַריינגעטריבען דאָס בלוט, וועלכעס איז פאַרבלאָז. דאָס האַרץ איז זעהר איינפאַך, דעריבער פליסט דאָס בלוט לאַנגזאַם און דאָס אַרטעריען־בלוט פערמישט זיך מיט דעם וועגען־בלוט, דעריבער ענטוויקעלט זיך אין זייער קערפּער זעהר וועניג וואַרימקייט. זיי געהערען אַלזאָ צו די בעלי־חיים מיט נישט קיין בעשטענדיגער טעמפּעראַטור.

די פערמעהרונג. — אין דער ערשטער פּעריאָדע פון זייער ענטוויקלונג אונטערשיידען זיי זיך שטאַרק פון זייערע עלטערן, לויט זייער אויסערליכען אויסזעהן און זייער אינערליכען געביי פונ׳ם קערפּער. ערשט נאָך אַ רייהע פערוואַנדלונגען אָדער מעטאַמאָרפאָזען ענטוויקלען זיי זיך אינגאַנצען. אָבער אַזוי ווי דער היטין־פּאַנצער, אין וועלכען זיי זענען אַיינגעשמיעדט, קאָן נישט וואַקסען, פאַלט ער אַראָב ביי יעדער פערוואַנדלונג און בילדעט זיך ווידער פון דאָס־ניי, זיך צופּאַסענדיג צו דער נייער מעטאַמאָרפאָזע.

די גליעדער־פיס־בעלי־חיים ווערען געטיילט אין 4 קלאַסען: די אינזעקטען, שפינען, פיעל־פיסיגע און קרעבסען.

ערשטע קלאַס — די אינזעקטען.

לויט דער צאָהל פון זייערע מינים שטייען די אינזעקטען אַריבער אַלע איבריגע בעלי־חיים. סך הכל איז בעקאַנט אַרום 270,000 מינים בעלי־חיים אין פון דער צאָהל קומט אויס אַרום 200,000 מינים אויף די אינזעקטען.

דער קערפּער פֿון אינזעקטען בעשטעהט פֿון דריי טייל (בילד 40) דער קאָפּ, די ברוסט און דאָס בייכֿעל. דער קאָפּ טראָגט אַ פּאָר וואָנ־סעס און דריי פּאָר מויל־אָרגאַנען. די ברוסט בעשטעהט פֿון דריי רינגען וועלכע טראָגען יעדער צו פּאָר פֿיס, און דער צווייטער און דריטער רינג טראָגט אויך צו פּאָר פֿליגלעך. די מויל־אָרגאַנען, די פֿליגלען און די פֿיס דאַרפֿען האָבען אַ פֿעסטען שטיץ־פּונקט, דעריבער זענען די רינגען



בילד **40** — די טיילען פֿונ׳ם קערפּער, אָטמונגס-און נערוועג-סיסטעמען ביי די אינזעקטען.

1) די טיילען פֿונ׳ם קערפּער: K—דער קאָפּ; A—די אויגען; F—די פֿיהל-הערנער; M—די מויל-אָרגאַנען; B—די ברוסט (עס איז נאָך קענטיג די גרעניין צווישען די דריי רינגען, פֿון וועלכע זי בעשטעהט) מיט דריי פּאָר פֿוס און דריי פּאָר פֿליגלען (די לינקע פֿליגלען זענען אויסגעלאָזען); Sch; S, Sz, H בעצייכֿנען די טיילען פֿונ׳ם פֿוס. E—די לאַפּקע מיט צוויי נעגע-לעך. H—דאָס בייכעל.

2) דאָס אָטמונגס-סיסטעם: L—די טראָכֿעען; Al—די סטיגמאַ׳ס.

3) דאָס נערוועג-סיסטעם: NK—די נערוועג-קניפּלעך; (Ns, os, ns׳ בעצייכֿנען די טיילען פֿון די נערוועג)

פֿונ׳ם קאָפּ, ווי אויך די רינגען פֿון דער ברוסט, צונויפֿגעוואַקסען ווי איין האַרט קעסטעל. דאָס בייכעל בעשטעהט פֿון עטליכע רינגען, וועלכע זענען

קענטיג אָבגעטיילט איינער פֿון אַנדערן און טרייגען נישט קיין פֿיס, נישט קיין פֿליגלען.

יעדער פֿון די דריי ברוסט־רינגען טראָגט אַ פֿוס. אַלע פֿיס זענען געבויט אויף איין שטייגער. יעדער פֿוס בעשטעהט פֿון עטליכע טיילען, בשעת אַן׳אינזעקט קריכט אָדער לויפֿט, הויבט ער אויף ביי יעדען טריט 3 פֿיס צוגלייך: דער ערשטען און דעם דריטען פֿוס פֿון איין זייט און דעם מיטעלסטען פֿון דער אַנדערער זייט, און אַזוי אַרום ווערט זיין קערפער שטענדיג אונטערגעהאַלטען פֿון די דריי אַנדערע פֿיס.

פֿון רוקען, פֿונ׳ם צווייטען און דריטען ברוסט־רינג, געהען אַרויס געוועהנליך צו צוויי פֿליגלען. די פֿליגלען זענען הויט־בילדונגען, וואָס זע־גען דורכגעצויגען מיט אַ נעץ פֿון אָדערלעך, וואָס זענען דער סקעלעט פֿון די פֿליגלען. די צאָהל פֿאָך־בעוועגונגען, וואָס אַ אינזעקט מאַכט אין אַ סעקונדע בשעת׳ן פֿליהען, איז פערשיעדען. צ. ב. אַ געוועהנליכע פֿליג מאַכט אַרום 300 פֿאָכען אַ סעקונדע, אַ ביהן — אַרום 100, די וואַסער־יונגפֿער (стрекоза) — 70, דאָס קרויט־באַבעלע — 10 פֿאָכען. צוליעב דאָס שנעלע בעוועגען פֿון די פֿליגלען מאַכען פֿיעל אינזעקטען ביים פֿליהען אַ בעזונדער גערויש.

דאָס מויל (זעה בילד 40) ליעגט אויפֿ׳ן קאָפּ אונטען און איז בעדעקט פֿון אויבען מיט דער אויבערשטער ליפּ. פֿון די זייטען פֿונ׳ם מויל ליעגען צוויי פּאָר קינבאַקען (די אויבערשטע און די אונטערשטע). די אונטערשטע קינבאַקען בעשטעהען פֿון עטליכע טיילען און יעדער פֿון זיי טראָגט אַ פֿ י ה ל ־ ה אָ ר ן, וועלכער איז זייער פֿיהל־אָרגאַן. די אונטער־שטע ליפּ בעשטעהט אויך פֿון עטליכע טיילען, און פֿון איהרעביידע זייטען געהן אַרויס צו איין ליפּען־פֿיהל־האָרן. די אַלע טיילען פֿונ׳ם מויל זענען פֿון פֿערשיעדענער פֿאָרם ביי פֿערשיעדענע מינים, לויט דער שפּייז, מיט וועלכער זיי דערנעהרען זיך.

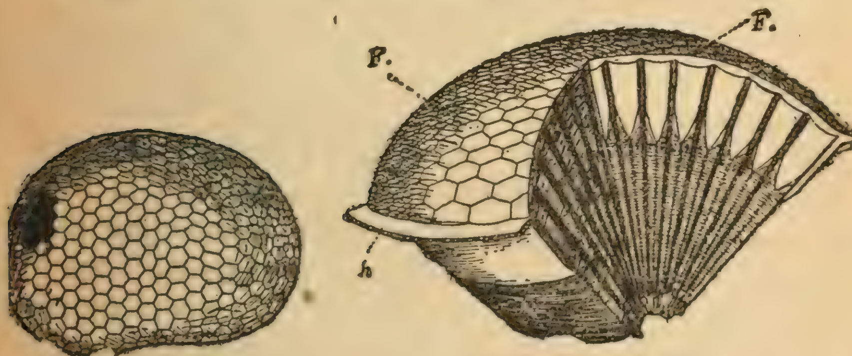
די אינגעווייד בעשטעהען דאָס רוב פֿון עטליכע, קענטיג אָבגע־טיילטע, טיילען. אינ׳ם מויל עפֿענען זיך צוויי גרויסע שפּייעכץ־דריזען.

די אָטעמונגס־אָרגאַנען ביי די אינזעקטען בעשטעהען פֿון אַ גאַנצען סיסטעם פֿון רעהרעלעך אָדער ט ר אַ כ ע ע ן (זעה בילד 40), וועלכע פֿער־צווייגען זיך איבער׳ן גאַנצען קערפּער אין אַלע אָרגאַנען און עפֿענען זיך אויף דרויסען דורך קליינע לעכעלעך אויפֿ׳ן בייכעל, וועלכע הייסען ס ט י ג מ אַ ס. דורך די סטיגמאַס אָטעמען די אינזעקטען אַריין און אַרויס די לופֿט. דאָס איינאָטעמען און אויסאָטעמען קומט פֿאָר דורך דאָס צוזאַמ־

ציהען זיך און דאָס אויסברייטען זיך פֿונ'ם בייכעל, ווי מען קאָן דאָס בעאָבאַכטען ביי יעדען אינזעקט צ. ב. ביי אַ זשוק. דער אויסטויש פֿון זויערשטאָף, וואָס די לופֿט ברענגט, מיט דער קויהלענזויער, וואָס די געוועבען פֿונ'ם קערפּער שיידען אויס, קומט פֿאָר אין די דינסטע פֿער־צווייגונגען פֿון די רעהרלעך (פֿערגלייך מיט דעם אָטמונגס־פּראָצעס ביי דיווירבעל־חיות).

די ניערען זענען אין פֿאָרם פֿון אַ סך קליינע פֿעדים, וואָס נעהען אַרויס פֿון די אינגעווייד.

ווען מען בעטראַכט דורך אַ לופּע (אַ קליינע פֿערגרעסערונגס־גלאָז) דאָס אויג פֿון אַ גרויסען אינזעקט, זעהט מען, אַז זיין אויבערפֿלאַך בעשטעהט פֿון אַ סך קליינע, מעהרסטענס זעקס־קאַנטיגע שטיקעלעך, אָדער פֿאַצעטען (בילד 41). אונטער יעדער פֿאַצעטע ליגט אַ קליין זייל־כעל אין דער פֿאָרם פֿון אַ פּיראַמידע. יעדעס זיילכעל איז אַ בעזונדער אויג. דאָס הייסט, אַז דאָס אויג ביי די אינזעקטען איז צוזאַמענגעזעצט פֿון אַ סך אוי־



בילד 41 — דאָס פֿאַצעטירטע אויג פֿון אַן אינזעקט. 1)—די אויסערליכע אָבערפֿלאַך פֿונ'ם אויג. 2) זיין אינערליכעס געבוי. פֿון רעכטס איז אַ טייל פֿונ'ם אויג אויסגעשניטען אַזוי, אַז מען זעהט די בעזונדערע פּיראַמידאַל־אויגעלעך; Ch—די חיטין־הויט פֿונ'ם קערפּער: F—ד' פֿאַצעטען פֿון דער אויסערליכער אָבערפֿלאַך פֿונ'ם אויג (שטאַרק פֿערגרעסערט).

גען. דורך גענויע פֿאָרשונגען האָט מען נאָכגעוויזען, אַז אין יעדער פּיראַמיד־אויג פֿאַלט אַריין בלויז אַ קליינער טייל פֿונ'ם בילד פֿון דעם געגענשטאַנד, וואו דער אינזעקט זעהט. דאָס גאַנצע בילד ווערט צוזאַמענגעזעצט אינ'ם אויג פֿון אינזעקט פֿון די פֿערשיעדענע קליינע טיילען, וואָס יעדעס פּיראַ־מיד־אויג בעקומט. אַ מאַראַקאַן האָט 2000 פֿאַצעטען אינ'ם אויג. די שנעל פֿליהענדיגע אינזעקטען, ביי וועלכע די ראיה איז זעהר גוט ענטוויקעלט,

זענען די אויגען אַ סך גרעסער. צ. ב. די וואַסער־יונגפער האָט 20,000 פאַצעטען, א שמעטערלינג האָט 27,000 פאַצעטען, ביי די לאַרווען און ביי געוויסע דערוואַקסענע אינזעקטען, צ. ב, ביי די ביהנען זענען די אויגען איינפאַכער געבוים.

דער אָרגאַן פונ׳ם טאַפּ־און שמעק־געפיהל זענען די פּיהל־הערנער אָדער וואָנסען, ווען מען שניידט אָב די וואָנסען ביי אַנ׳אינזעקט, וואָס דערנעהרט זיך מיט טויטע בעשעפעניששען, קאָן ער שוין נישט געפינען זיין ליעבלינגס־שפּייז. דאָס שמעק־געפיהל איז דאָס רוב זעהר שטאַרק ענטוויקעלט דערהויפּט ביי די זכרים. ביי געוויסע מינים געפינט זיך אויף די וואָנסען אויך דאָס געהער. אָבער דאָס רוב אינזעקטען האָבען כלל קיין געהער נישט.

די פּערוואַנדלונגען. — ביי געוויסע אינזעקטען אונטערשיידט זיך די לאַרווע פון דעם דערוואַקסענעם אינזעקט בלויז דערמיט, וואָס זי איז קלענער און איז אָהן פליגלען, און נאָך עטליכע פּערוואַנדלונגען ווערט זי דערוואַקסען און בעקומט פליגלען. אַזאַ ענטוויקלונג הייסט אַ אונפאָלשטענדיגע פּערוואַנדלונג. אָבער ביי אַנדערע אינזעקטען זענען די לאַרווען, וואָס קריכען אַרוים פון די אייער, כלל נישט עהנליך צו אַ דערוואַקסענעם אינזעקט. און כדי צו פערוואַנדלען זיך אין אַ דערוואַקסענעם אינזעקט, מוזען זיי פריהער זיין אַ געוויסע צייט אין אַ צושטאַנד פון רוהע, אין דער פאָרם פון אַ פּופּע. אַזאַ ענטוויקלונג מאַכען דורך די שמעטערלינגען, זשוקעס, פליגען און ביהנען. דאָס הייסט אַ פאָלשטענדיגע פּערוואַנדלונג. די לאַרווען פון שמעטערלינגען רופט מען רויפּען.

די אינזעקטען ווערען געטיילט אין אַבטיילונגען, לויט דעם געבוי פון זייערע פליגלען, פון זייער מויל און לויט זייער מעטאַמאָרפאָזען־ענטוויקלונג.

1-טע אבטיילונג — די שמעטערלינגען אדער די שופּען־פליגלער.

דער קרויט־שמעטערלינג (בילד 42). — זומער קאָן מען זעהן אויף דער אונטערשטער זייט פון קרויט־בלעטער זיינע געלבע אייע־

לעך. דאָרטען זענען זיי גוט בעשיצט פֿון רעגען און פון דער זון און
זענען בעהאַלטען פון די פֿויגלעך. אין 14 טעג אַרום, נאָכ'ן לעגען די
אייער, קריכען אַרויס די רויפּען, וועלכע דערנעהרען זיך מיט די קרויט-
בלעטער. די רויפּע איז כלל נישט עהנליך צו דעם דערוואַקסענעם
שמעטערלינג, זי האָט אַ פֿאָרם פון אַ וואָרים. אויף איהר קערפּער קאָן
מען אונטערשיידען דעם קאָפּ און 12 רינגען. פֿון יעדער זייט פֿונ'ם
קאָפּ זענען פֿאַרהאַן צו 6 קליינע אויגען (נישט פֿאַצעטירטע), די פיהל-
הערנער זענען קוים קענטיג. חוץ די דריי פּאָר ברוסט-פֿיס (ווי ביי אַ
שמעטערלינג) האָט זי נאָך 5 פּאָר פֿאַלשע פֿיס אויף די בויך-רינגען,
ווייל פֿאַר איהר לאַנגען קערפּער וואָלט נישט געקלעקט בלויז די ערשטע
דריי פּאָר פיס. אָבער די פֿיס זענען זעהר קורץ און די רויפּע איז שווער
און אונבעהאָלפֿען, ווייל זי דאַרף נישט זוכען איהר נאַהרונג (אַ אומ-
געקעהרטע ערשיינונג זעהט מען ביי די רויב-רויפּען). איהר מויל איז אַ
קייענדיגעס, ווייל זי דאַרף זיך דאָך דערנעהרען מיט האַרטע שפּייז.
איהר קאָליר איז עהנליך צו דער קאָליר פֿון קרויט, וואו זי איז כמעט
נישט קענטיג.



בילד **42** — דער קרויט-שמעטערלינג, לעגענדיג אייער, די רויפּע און די פּופּע.

די רויפּען פרעסען זעהר פֿיעל, וואַקסען שנעל און זאַטלען אָן אין
זייער קערפּער אַ סך פֿעטס, פֿון וועלכען זיי צעהרען בשעת זיי פֿערוואַנד-
לען זיך אין אַ שמעטערלינג. די פֿערוואַנדלונג קומט פֿאָר אויף פֿאָלגענ-
דען אופֿן: בשעת די רויפּע איז שוין דערוואַקסען, קריכט זי אַריבער
פֿון קרויט אויף אַ וואַנד אָדער אַ בוים, לאָזט אַרויס פֿון מויל שפּינוועבס-
פֿעדעם און פֿלעכט אַרום זיך אַ גאַרטעל, מיט וועלכען זי הענגט זיך
אָן אָן אַ וואַנד אָדער אָן אַ בוים. דערנאָך שפּאַלט זיך איהר הויט אויפ'ן

קאָפּ, און קרימענדיג איהר קערפּער, וואַרפט זי אַראָב די הויט. איצט בלייבט פֿון איהר אַ הענגענדיגע פּופּע (זעה בילד 42 רעכטס). די פּופּע הענגט אַזוי אונבעוועגליך, און ווייזט נישט אַרויס קיין לעבענס־צייכען, אָבער אינעווענינג אין איהר איז דאָס לעבען נישט אויסגעלאָשען: איהר לעבען ווערט אונטערגעהאַלטען דורך די פֿעטס־פּראָוויזיען, וואָס האָבען זיך אָנגעזאַמעלט אין קערפּער פֿון דער רויפּע, און ביסלעכווייז פֿערוואַנדעלט זי זיך אין אַ שמעטערלינג.

אין פֿריהלינג צורייסט ער די הילע פֿון דער פּופּע און געהט אַרויס אויף דער וועלט אין דער געשטאַלט פֿון אַ שמעטערלינג. אָבער דאָס לעבען פֿונ'ם שמעטערלינג איז זעהר קורץ, בלויז עטליכע וואָכען לעבט ער. די שמעטערלינגען, וואָס מיר זעהען אין יולי אָדער אין הערבסט, וואָס זייערע פּופּען ווינטערן איבער, אַזוי ווי מיר האָבען בעשריבען, זענען שוין דער צווייטער דור, די קינדער פֿון די שמעטערלינגען, וואָס בעוויזען זיך אין פֿריהלינג.

די שמעטערלינגען דערנעהרען זיך מיט זיסע זאַפטען פֿון בלומען, זיי פֿליהען אַרום ביי טאָג פֿון איין בלום צום אַנדערן און זויגען דעם נעקטאַר (האָניג) פֿון די בלומען. זייער מויל האָט אַ זויג־רעהריל, וואָס איז געבילדעט פון די אונטערשטע קינבאַקען.

ווען מען פֿיהרט אַרום דעם פֿינגער עטליכע מאָל איבער די פֿליגלען פֿון אַ שמעטערלינג, רייבט זיך אָב אַ שטויב פֿון זיי, און די פליגלען פערלירען זייער קאָליר. אונטערן מיקראָסקאָפּ זעהט מען, אַז אָט דער שטויב בעשטעהט פֿון קליינע שופּעלעך, וואָס בעדעקען די פֿליגלען און גיבען זיי זייער קאָליר. די פליגלען זענען פון אויבען ווייס, מיט צוויי שוואַרצע פֿלעקען (נור ביי דער נקבה) אויף די פֿאָדער־פֿליגלען, און אין שוואַרצען פֿלעק אויף די הינטער־פליגלען. בשעת'ן פֿליהען, איז פאַר איהם זיין אויגען־רייסענדיגע קאָליר קיין געפאַהר נישט, ווייל צוליעב זיין אַרט פליהען, זיך שאָקלענדיג פֿון איין זייט אויף די אַנדערע, ווי אַלע טאָג־שמעטערלינגען, קענען איהם די פויגלעך שווער חאַפּען. אָבער בשעת ער רוהט, לענט ער צונויף די פליגלען, זייער אויבערשטע זייט איינע אָן די אַנדערע, אַזוי אַז די פליגלען בלייבען שטעהענדיג און דאַן זעהט זיך בלויז זייער אונטערשטע זייט, וואָס איז טונקעל געלב־גרין. דעריבער איז שווער צו בעמערקען אַ שמעטערלינג, בשעת ער רוהט צווישען די בלעטער.

דער שמעטערלינג קאָן נור פליהען, אָבער נישט געהן, ווייל זיינע

פּים זענען זעהר שוואַך, זיי טױגען בלױז זיך אָנצוזשעפּען צו וואָס ס'איז בשעת ער רוהט.

אַנדערע מינים טאָג־שמעטערלינגען זענען פּאַרהאַן, וואָס זייערע רױפּען לעבען אױף פּרוכט־בױמער און מאַכען אָן גרױס שאָדען.

ביי אַלע טאָג־שמעטערלינגען איז די אױבערשטע זייט פון די פליגלען פון אַ גלענצענדער קאָליר, די אונטערשטע זייט איז אַלע מאָל טונקעלער און עהנליך צו דער אַרומיגער סביבה און ווען זיי רוהען, הױבען זיי אױף די פליגלען, צודריקענדיג די אױבערשטע זייטען איינע צו דער אַנדערער, כדי צו בעהאַלטען זייער גלענצענדע קאָליר, און ווייזען זייער טונקעלע אונטערשטע זייט, צ. ב. דער קרױט־שמעטערלינג. פערקעהרט, ביי די נאַכט־שמעטערלינגען צ. ב. דער ספינקס (זעה ווייטער) איז די אױבערשטע זייט פון די פליגלען טונקעלער, און בשעת זיי רוהען לאָזען זיי אַראָב



בילד 48 — דער וואָלפסמילך-ספינקס—1) די רױפּע; 2) דער פליהענדער שמעטערלינג און 3) דער זיצענדער שמעטערלינג.

די פליגלען, בעדעקענדיג די הינטערשטע פליגלען, און ווען זיי זיצען אויף א בוים איז שווער זיי צו בעמערקען.

דער ספינקס — (בילד 43), דער שמעטערלינג פליהט פון אבענד ווי עס ווערט טונקעל. מיט זיינע לאנגע שמאלע פליגלען קאן ער זעהר שנעל פליהען (פערגלייך די שוואלב). שוועבענדיג איבער די בלומען, זויגט ער מיט זיין לאנגען מויל־רעהריל דעם נעקטאר פון די טיעפסטע בלומען־בעכערלעך. ביי־טאג שלאפט ער אויף דער ערד, אפט צווישען אראבגע, פאלענע בלעטער. זיינע פאדערשטע פליגלען זענען אויף דער אויבערשטער זייט טונקעל אבער זיינע הינטערשטע פליגלען האבען א גלאנצענדיגע קאליר. דעריבער, ווען ער רוהט, לעגט ער ארויף די פאדערשטע פליגלען אויף די הינטערשטע און פערדעקט זיי.

די רויפע פון ספינקס לעבט אויף דעם וואלפס־מילך (молочай)׳ האט זעהר א שטעכענדיגע קאליר (שווארץ מיט געלבע פלעקען און רויטע פאסלעך). אזא קאליר וואלט געווען געפעהרליך פאר די רויפען, וועלכע די פויגלעך עסען. דאס רוב רויפען האבען א שוץ־קאליר, ד. ה. זייער קאליר איז עהנליך צו דער פארב פון דער פלאנצע, אויף וועלכער זיי לעבען. אבער די פויגלעך האבען אנ׳עקעל צו די רויפען, וואס זענען גלאנצענד קאלירט. ווען א פויגעל חאפט צופעליג אזא רויפע און פראבירט עסען, ווארפט ער זי גלייך אוועק. דעריבער איז זייער גלאנצענדיגע קאליר, פערקעהרט, א בעווארעניש פאר די פויגלעך, ווייל זי שלאגט אב ביי זיי דעם חשק די רויפע צו בעפאלען (פערגלייך די פייער־סאלאמאנדרא אויבען).

עס איז פארהאן נאך אנדערע ספינקסען, וואס זייערע רויפען לעבען אויף פערשידענע פלאנצען. צ. ב. דער ספינקס טויט־קאפ (ער האט א צייכען אויפ׳ן רוקען, וואס זעהט אויס ווי א שארבען) זיין רויפע לעבט אויף קארטאפעל.

דער זיידען־ווארים. — איצט איז דער זיידען־ווארם נישטא אין ווילדען צושטאנד. מען האדעוועט איהם ווי א היוז־בעשעפעניש. ער שטאמט פון חינא און אינדיען, וואו מען פלעגט איהם האדעווען שוין פאר 5000 יאהר צוריק. צוליעב אזא לאנגער געפאנגענשאפט האט דער שמעטערלינג פערלוירען די טבע צו פליהען, הגם ער האט פליגלען. אין איירופא האט מען צום ערשטען מאל געבראכט די אייער פון זיידען־ווארם אין יאהר 556 אין קאנסטאנטינאפאל. דערנאך האט זיך די זיידען־צוכט ביסלעכווייז אנטוויקעלט אין די געגענדען פונ׳ם מיטעללענדישען

ים. דער מילדער קלימאַט פֿון יענע געגענדען איז גינסטיג נישט נאָר פֿאַר'ן זיידענוואָרם, נאָר פֿאַר דעם מױלבערבױם, וואָס זיינע בלעטער זענען די נאַהרונג פֿון זיידענוואָרם.

די ענטוויקלונג פֿון זיידענווערים (בילד 44) קומט אַזוי פֿאָר: אין עטליכע טעג אַרום ווי דער שמעטערלינג איז אַרױס פֿון דער פּופּע, לעגט די נקבה אַרום 600 אייער און שטאַרבט אַוועק. די אייער האַלט מען איבער'ן גאַנצען ווינ־טער אין אַ קאַלטען אָרט. אין פֿריהלינג קריכען פֿון זיי אַרױס די רױפּען (דער זיידענוואָרם). מען גיט זיי צו עסען די בלעטער פֿון מױלבער־בױם, זיי וואַק־סען שנעל און אין אַ חודש אַרום זוכען זיי אַנ'אָרט, וואו זיך צו פערפּופּען (זיך צו פֿערוואַנדלען אין אַ פּופּע) מען גרייט זיי אָן בכיון דינע שטענגלעך, בינד־לעך שטרױ, אױף וועל־כע זיי קריכען אַרױף און פֿלעכטען אַרום זייער קערפּער, ווי אַלע רױפּען, אַ הילע אָדער אַ קאָקאָן פֿון אַ לאַנגען דינעם זיידענפֿאָדים, וואָס זיי לאָזען אַרױס פֿון זייער מױל (פֿון אַ דריזע פֿון דער אונטערשטער ליפּ). אינ'ם קאָקאָן פערפּופּען זיי זיך און אין צוויי וואָכען אַרום געהט שױן אַרױס פֿון קאָקאָן אַ שמעטערלינג. אָבער מען וואַרט נישט, ביז דער שמעטערלינג וועט אַרױס פֿונ'ם קאָקאָן, וויל ער צוררייסט און פֿערדאַרבט איהם. מען לאָזט



בילד 44. — דער זיידענוואָרם אױף אַ צווייג פֿון מױל־בער־בױם. M — דער זכר; W — די נקבה לעגט אייער; K — אַ פֿאַרטיגער קאָקאָן; P — די פּופּע אין אַ אױפֿגע־עפֿענטען קאָקאָן.

אַרויסגעהען בלויז אַ קליינע צאָהל שמעטערלינגען, אויף צו לעגען אייער. די איבעריגע קאָקאָנס בריהט מען אָב אין הייסען דאַמפּף, וואָס טויט אָב די פּופּען. די קאָקאָנס ווייקט מען דערנאָך אין וואַרים וואַסער, און מען דרעהט אָב דעם זיידענפאָדים מיט ספּעציעלע אַפּאַראַטען. די לענג פון זיידענפאָדים אין אַ קאָקאָן דערגרייכט ביז 1200 מעטער.

אַנדערע מינים רויפּען פלעכטען זיך אויך אַ קאָקאָן, בשעת זיי פערפּופּען זיך. דעריבער רופט מען זיי די זיידענשפּינער. פיעל פון זיי זענען פאַר'ן מענשען זעהר שעדליך, צ. ב. דער סאָסנע-זיידענשפּינער מאַכט חרוב די סאָסנע-וועלדער. די נקבה לעגט די אייער אויף דער קאָרע פון די סאָסנעס. די רויפּען קריכען אַרויף אויף די בלעטער און פרעסען זיי. דעם ווינטער פערברענגען זיי אין מאָך אויף דער ערד, און אין פריהלינג קריכען זיי ווידער אַרויף פרעסען די בלעטער. די וואַלד-אויפזעהער בעשמירען דעריבער די בוימער מיט רינגען פון פעך, כדי נישט צו דערלאָזען די רויפּען צו קריכען. זומער פערפּופּען זיי זיך און דערנאָך פליהען אַרויס די שמעטערלינגען. זייערע רויפּען זענען בעדעקט מיט האָר, און אַלע פויגלעך, אַ חוץ דער קוקוק, פרעסען נישט די האָריגע רויפּען.

אַנדערע זיידענשפּינער מאַכען חרוב די פרוכט-בוימער, צ. ב. דער שפּאַנער (בילד 45). דער שמעטערלינג בעווייזט זיך אין הערבסט. די נקבה



בילד 45—דער שפּאַנער: די רויפּע און די דערוואַקסענע באַבעלעך — דער זכר מיט פליגלען און די נקבה אָהן פליגלען.

האָט קיין פליגלען נישט. זיי קריכט דאַן אַרויף אויף פרוכט-בוימער און לעגט אייער אויף קנאָספּען פון די בליטען. אין פריהלינג קריכען אַרויס רויפּען,

וועלכע פרעסען די בלעטער און קנאספען און מאַכען אַן גרויס היזק. די רויפען צייכענען זיך אויס פון אַנדערע רויפען דערמיט. וואָס אויסער די 3 פּאָר ברוסט־פים האָבען זיי בלויז נאָך 2 פּאָר פים אויפ'ן ענדע בייכעל, דעריבער קריכען זיי אַנדערש ווי אַלע רויפען: זיי בויגען צונויף און בויגען ווידער אויס זייער קערפּער, אַזוי ווי מיר מאַכען מיט דער האַנד בשעת מיר מעסטען, שפּאַנען די לענג פון עפּעס אַ זאַך. דערפון קומט זיין נאָמען דער שפּאַנער (בילד 45). די ברוינע קאָליר פון דער רויפע איז ענליך צו דער קאָרע פון צווייג. זי קאָן זיך אָנטשעפּען מיט די ברוסט־פים און האַלט זיך אויסגעצויגען, און דאַן איז זי וואונדערבאַר ענליך צו אַ שטיקעל צווייג.

צו די קליינע שמעטערלינגען געהערען די קליידער־מאָטע (Моль) (בילד 46). די שמעטערלינגען פליהען אַרום זומער אין די היינער און לעגען אייער אויף קליידער, פוטערס. די רויפען דערנעהרען זיך מיט וואָל אָדער האָר און מאַכען זיך אַ הילע פון אָבגעריסענע שטיקלעך וואָל אָדער האָר, אין וועלכע זיי פערברענגען דעם ווינטער, אין פריהלינג



בילד **46** — די קליידער־מאָטע

בילד **46a** די קאָרן־מאָטע: 1)—דער שמעטערלינג; 2)—די רויפע; 3) די רויפע שטעקט דורך אַ תבואה־קאָרן.

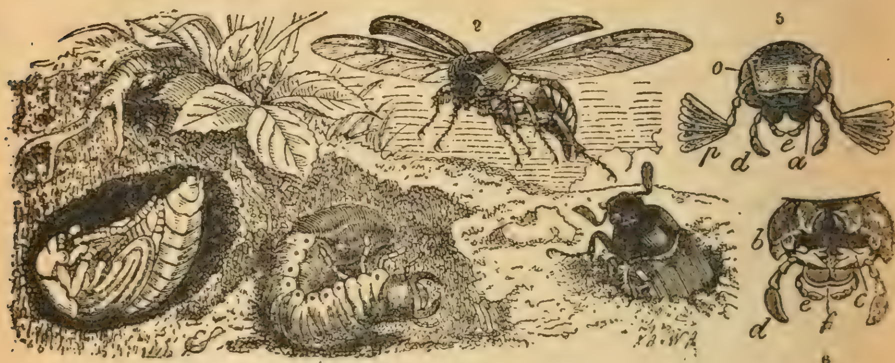
הענגען זיי אויף דער הילע אויף אַ שראַנק אָדער אַ קאָמאָד און פערפּופּען זיך.

די קאָרן־מאָטע, וואָס מאַכט אַן אָפט פיעל שאָדען אין די שפּייכלערס פון תבואה, איז די לאַרווע פון דער קאָרן־מאָטע (בילד 46a).

2־טע אבטיילונג.—די קעפער (זשוקעס).

אַהער געהערען אינזעקטען, ביי וועלכע די פאָדערשטע פליגלען זענען האַרט. זיי זענען בלויז ווי דעקלעך אויף די הינטערשטע פליגלען, וועלכע ווערען בענוצט צום פליהען. זייער מויל איז אַ קייענדיגעס, דער פאָדערשטער ברוסט־רינג איז פריי און בעוועגליך. זייער ענטוויקלונג קומט־פאָר אין פאָלשטענדיגע פערוואַנדלונגען. די זשוקעס זענען, לויט זייערע פערשידענע מינים, זעהר צאָהלרייך, מעהר ווי די העלפט פון אַלע אינזעקטען,

דער מאַי־קעפֿער. — ער בעוויזט זיך אין מאָנאַט מאַי (בילד 47). ער הויבט אָן פֿליהען געגען אָבענד און פֿליהט אַרום אַ מאָנאַט. ער



בילד **47** — דער מאַי־זשוק און זיינע פֿערוואַנדלונגען: 1)—דער זשוק קריכט אַרויס פֿון דער ערד; 2)—דער פֿליהענדיגער זשוק; 3)—די לאַרווע; 4)—די פּופּע.

פֿליהט שווער, מיט גרויס גערויש. איידער ער נעהמט זיך פֿליהען, הויבט ער אויף די אויבער־פֿליגלען ד. ה. די פֿליגעל־דעקלעך און אָטעמט שטאַרק, אָנפֿילענדיג זיינע טראַכֿעען מיט לופֿט. פֿליהענדיג פֿון איין בוים צום אַנדערן, פֿרעסען די מאַי־קעפֿער אַרום די בלעטער. ביי־טאָג רוהען זיי אויף די בוימער. זיך אָנטשעפּענדיג מיט די פֿיסלעך אָן די צווייגען. אין אַ קאַלטען וועטער ווערען זיי פֿערגליווערט פֿון קעלט און קענען זיך נישט האַלטען. זיי פֿאַלען דאַן מאַסענווייז אַראָב אויף דער ערד.

די נקבות גראָבען אויס אין ווייכֿע ערד קליינע גריבלעך און לעגען דאָרטען זייערע אייער, גרויס ווי אַ האַנף־זאָמען. דערנאָך שטאַרבען די נקבות גלייך אַוועק, און פֿון די אייער קריכֿען אַרויס אין עטליכֿע וואָכֿען אַרום ווייסע לאַרווען אָהן אויגען, מיט זעקס פֿיסלעך און אַ האַרטען טויל. זיי עסען פֿריהער פֿערפֿוילטע שטאָפֿען, דערנאָך וואָרצעלעך פֿון פֿלאַנצען. ווי דער ווינטער קומט, לאָזען זיי זיך אַראָב טיעפֿער אין דער ערד כמעט פֿערגליווערט. אין פֿריהלינג געהען זיי ווידער אַרויף אויף דער אויבערפֿלאַך פֿון דער ערד און פֿרעסען די וואָרצלען פֿון פֿלאַנצען. אויף ווינטער געהען זיי ווידער אַראָב טיעפֿער אין דער ערד, און אויפ׳ן דריטען זומער זענען זיי שוין גרויס אויסגעוואַקסען און פֿרעסען שוין גרעסערע וואָרצלען פֿון יונגע בוימער. דערנאָך פֿערברענגען זיי ווידער אַ ווינטער אין דער ערד און אויפ׳ן פֿיערטען זומער זענען זי

שוין אינגאַנצען אויסגעוואַקסען און פּערפּיפּען זיך אין דער ערד. זייער פּופּע איז נישט איינגעוויקעלט אין אַ קאָקאָן ווי ביי די שמעטערלינגען. אין צוויי מאָנאַט אַרום געהט אַרויס אַ זשוק, זין אָנהויב ווייך און ווייס, דערנאָך איז ער טונקעלער און האַרטער. דער זשוק ווינטערט איבער אין דער ערד און אין דעם אַנדערן פריהלינג קריכט ער אַרויס, לאָזענדיג אין דער ערד אַ קליין לעבעלע. דאָרטען, וואו ס'איז דאָ אַ סך מאַי-זשוקעס, איז די ערד אָנגעפּיקעוועט מיט לעבעלעך.

די ענטוויקלונג פון מאַי-זשוק דויערט דערום 4 יאָהר, און דאָרטען, וואו זיי בעווייזען זיך אַ סך אין איין יאָהר, קאָן מען פאָראויסזאָגען, אַז אין 4 יאָהר אַרום וועלען זיי זיך אויך בעווייזען אַ סך.

די מאַי-זשוקעס מאַכען אָן גרויס שאָדען אויף די בוימער, דערהויפּט זייערע לאַרווען, וועלכע ס'איז אוממעגליך אויסצוראָטען, ווייל זיי לעבען אין דער ערד. נאָר דער קראָט פערטיליגט זיי אַ סך.

דער געטריידע-זשוק (בילד 48).— ער לעבט אין דרום-אייראָפּא און מאַכט אָן אָפט גרויסע היזקות, ווייל ער עסט די יונגע קערנער פון ווייץ און גערשטען. די אייער לעגט די נקבה אין די געאַקערטע פעלדער. די לאַרווען לעבען אין דער ערד צוויי יאָהר און אין פריה-לינג פון דריטען יאָהר פערפּופּען זיי זיך, און אין מיטען זומער געהען אַרויס די זשוקעס.



בילד **48**—דער תבואה-זשוק.

דער הירש-זשוק (בילד 49). — **דער זכר** האָט גרויסע און



בילד **49** — דער הירש-זשוק (זכר און נקבה).

בערשטע קינבאַקען ווי הירש־הערנער, וועלכע דיענען איהם אַלס גע־פֿעהרליכֿער כּלי־זין אין קאַמפּף, וואָס די זכרים פֿיהרען צווישען זיך אויף צו בעקומען די נקבה, וועלכֿע איז ביי זיי זעלטען. דער דאָזיגער פּרעכ־טיגער זשוק לעבט אין דעמבע־וועלדער און דערנעהרט זיך מיט'ן זאַפּט, וואָס פּ׳ סט פֿון אַיינגעשניטענע בוימער.

דער עגיפּטישער מיסט־זשוק (בילד 50). — ער געפֿינט זיך אין צפֿון־אַפֿריקאַ און דרום־אייראָפּאַ. ער דערנעהרט זיך מיט מיסט. ער קייקעלט צונויף פֿון מיסט אַ גרויסען רעסעל, ער פֿערקיי־קעלט איהם דערנאָך אין אַ אָבגעלעגענעם אָרט און פֿערגראָבט איהם אין דער ערד, דערנאָך עסט ער איהם אויף. עס טרעפֿט, אַז בשעת איין זשוק



בילד 50 — דער מיסט־זשוק, קייקעלט זיין רעסעל; פֿון הינטען אַנ׳אַנדער זשוק וויל דעם רעסעל אַוועקרויבען.

קייקעלט אַזוי אַ רעסעל, קומט אַנ׳אַנדער זשוק און וויל דאָס פֿון איהם אַוועקרויבען, און אויב דאָס גילט איהם נישט אָב, העלפֿט ער איהם קייקלען, ביז׳ן אָרט, און טיילט זיך מיט איהם דאָס מאכל׳דיגע געריכֿט. אינ׳ם מיסט לעגט אויך די נקבה איהרע אייער. זי קייקעלט צונויף אַ מיסט־רעסעל און לעגט דאָרטען איין איי און פֿערגראָבט עס אין דער ערד. די אַלטע עגיפּטער האָבען שוין בעמערקט, אַז דער דאָזיגער זשוק אָדער סקאַראַבײ פֿערגראָבט מיסט אין דער ערד און בעפֿרייט דערום די לופֿט פֿון שלעכטען גערוך, דעריבער האָבען זיי איהם געהאַלטען פֿאַר הייליג און פֿלעגען אויסמאָלען זיין בילד אויף זייערע דענקמעלער.

דער טויטענגרעבער־זשוק (בילד 51). — ער דערנעהרט זיך פֿון נבלות. ער האָט אַ שאַרפֿען שמעק־געפֿיהל, מיט וועלכען ער דערשמעקט זיין ליעבלינגס־מאכל. זיי געהען אַרוים אויף רויב פּאָר־ווייז, אַ זכר מיט אַ נקבה, אָפּטמאָלס עטליכֿע פּאָרלעך צוזאַמען, און בשעת זיי געפֿינען אַ נבלה פֿון אַ פֿויגעל, אַ מויז אָדער אַ פֿראָש, פֿרעסען זיי זיך אָן ביז צו זאַט, און דאָס איבערגעבליבענע פֿערגראָבען זיי אין דער ערד. זיי גראָבען אונטער די ערד אונטער דער נבלה,

זועלבע לאָזט זיך ביםלעכווייז אַראָב אין דער ערד, און דערנאָך פֿערשיט ן זיי זי מיט ערד פֿון אויבען. ווען די נקבות זענען גרייט



בילד 51 — די טויטענגרעבער-זשוקעס, זייערע לאַרווען און פופען (דער זשוק וואָס פֿליהט אויבען איז בעזעהט מיט פאראזיטען-ברואים'לעך.

צו לעגען אייער, זוכען די זשוקעס אויף אַ נבלה, און די זכרים פערגראָבען די נקבות צוזאַמען מיט דער נבלה, און דערנאָך פֿערגראָבען זיי זיך אַליין אויך. ווי נאָר די נקבות האָבען געלעגט די אייער אין דער נבלה, קריכען די זכרים מיט די נקבות צוזאַמע אַרויס פֿון דער ערד. די לאַרווען דערנעהרען זיך מיט דער נבלה פֿערפופען זיך, און פֿון די פופען פֿליהען שוין דערנאָך אַרויס די שוקעס.

די לעצטע צוויי מינים זשוקעס זענען אָפט בעפּיקעוועט מיט קליינינקע פּאַראַזיטען, וואָס דערקען צו זייער גאַנצען לייב.

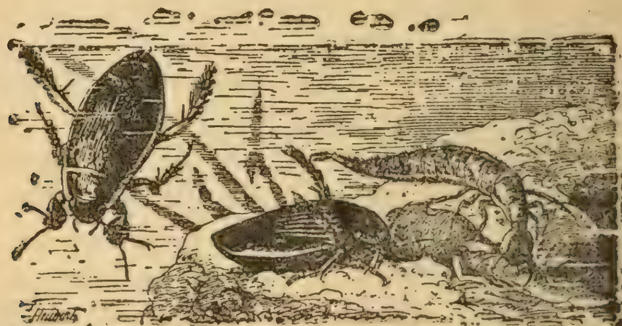


בילד 52 — דער לויף-זשוק, וועלכער פרעסט אַ מאַי-זשיק, און די לאַרווע פֿונ'ם לויף-זשיק.

דער לויף-זשוק (жужелица — בילד 52). דאָס זענען רויב-זשוקעס. זיי פֿליהען נישט ווייל זיי האָבען קיין הינטער-פֿליגלען נישט. דערפֿאַר האָבען זיי לאַנגע פֿיס, און לויפֿען שנעל אין גראָז אויף צו פֿערפֿאָלגען זייער רויב. זייער גרינער קערפּער

פֿערבערגט זיי. זיי ברענגען אַ גרויסען נוצען, ווייל זיי פֿערטיליגען אַ סך אינזעקטען, בעזונדער זייערע שוואַרצע לאַרווען, וואָס לעבען אין דער ערד. זיי שפּריצען אַרויס אַ טונקעלע שטינקענדיגע פֿליסיגקייט פֿונ׳ם באַכעל צו בעשיצען זיך פֿון זייערע פֿיינד. זיי קענען אַרויסשפּריצען די פֿליסינקייט אויף אַ גרויסע שטרעקע און אַז עס פֿאַלט אַריין אין אויג, טהוט עס זעהר וועה. זייערע לאַרווען זענען לאַנגע ווערים מיט זעקס פֿיס, ביי טאָג בעהאַלטען זיי זיך אונטער שטיינער, און ביינאַכט געהען זיי אַרויס אויף רויב.

דער וואַסער-טרעטער—ער לעבט אין זיסע וואַסערן, (בילד 53). זיין קערפּער איז רונדליך-לאַנג, ווי ביי אַ פֿיש, און זיינע הינטער-פֿיס זענען פֿלאַך, ווי רודערס. כּדי צו אָטעמען, הויבט ער אויף פֿון צייט צו צייט



בילד 53—דער וואַסער-טרעטער, דער זכר זאַמעלט אָן לופֿט, און די נקבה און די לאַרווע פרעסען אַ טויטען פֿראָש-וואָרם.

זיין בייכעל איבער׳ן וואַסער און זאַמעלט אָן לופֿט אונטער זיינע איבערפֿליגלען, און לאָזט זיך ווידער אַראָב אין וואַסער, וואו ער בלייבט ביז ער האָט פֿערברויכט צום אָטעמען די מיטגענומענע לופֿט. געגען זיינע פֿיינד בעשיצט ער זיך, אַרויסשפּריצענדיג אַ מילך-ווייסע שטינקענדיגע פֿליסיגקייט. ווען עס פֿעהלט אוים נאַהרונג אין וואַסער, פֿליהט ער אַרויס. זיין לאַרווע פֿערלאָזט דאָס וואַסער סוף זומער און פֿערפּופּט זיך אין דער ערד.

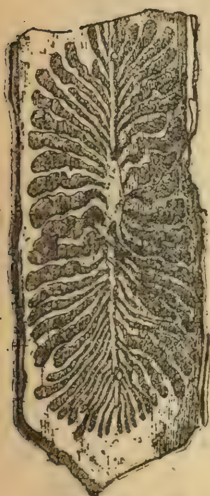
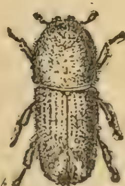


בילד 54—דער נוס-באָהרער

דער נוס-באָהרער (בילד 54) – דאָס איז אַ קליינער זשוק מיט אַ לאַנגען, דינעם נאָז-רעהר

דיל. ער עסט די בלעטער פֿון נוס-בוימער, און ביי'ם קלענסטען שאָקלען פֿאַלען זיי אַראָב אויף דער ערד. די נקבה באָהערט דורך מיט'ן נאָז-רעהריל אַ לעכיל אין דעם ווייכען נוס-שאלעכץ און לעגט אַריין איין איי. די אַרויסגעקראָכענע לאַרווע זעהט אויס ווי אַ ווייסער וואָרם און עסט דעם נוס־קערן, און ווען זי וואַקסט אויס שטעכט זי דורך דעם שאָלעכץ און קריכט אַראָב אין דער ערד, וואו זי פֿערפּופּט זיך אין פֿריהלינג, און אין אַ מאָנאַט אַרום־געהט אַרויס דער זשוק.

אַנדערע קרובים פֿון דעם מין לעבען אויף עפּעל־בוימער, אויף ווייג-שטאָקען, אויף אַרבעס, אויף סאָסנעס. אין די תבואה־שפּייכלערס מאַכט אָפּט אָן פֿיעל שאָדען דער קאָרנ-זשוק. ער לעגט זיינע אייער אויף די קערנער פֿון די תבואה, און די אַרויסגעקראָכענע לאַרווען פֿרעסען־אויף די תבואה. — ס'איז פֿאַרהאַן בכלל אַ סך מינים לאַנג-נאָז־זשוקעס. זיי זענען כמעט אַלע שעדליך, זיי פֿרעסען די בלעטער, די בליטען, די פֿרוכטען א. ז. וו.



בילד 55 — דער טיפּאָגראַף.

דער קאָרע־פֿרעסער אָדער דער טיפּאָגראַף. — דאָס איז אַ קליין שוואַרץ זשוקעל, וואָס מאַכט אָן גרויס שאָדען אין די טאַנען-וועדדער, דער זשוק פֿליהט אַרוים אין פֿריהלינג און שטעכט דורך אין די קאָרע לאַנגע געננ (בילד 55). די נקבה מאַכט אַ גלייכען לאַנגען גאַנג מיט גרי-בעלעך פֿוןביידע זייטען, אין וועלכע זי לעגט צו איין איי, די אַרויסגעקראָכענע לאַרווען שטעכען דורך זייטיגע געננ, וואו זיי פֿערפּופּען זיך. די זשו-קעס, וואָס געהען אַרוים פֿון די פּופּען, שטעכען־דורך די קאָרע און פֿליהען אַריבער אויף אַנדערע בוימער.

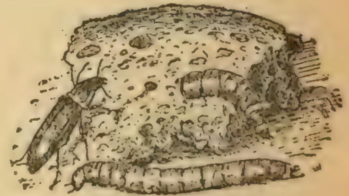
דער ליכט־זשוק (דער גליה־וואָרם), (בילד 56). — אין וואַרימע זומער-נעכט לאָזט ער אַרוים אַ פֿאָספֿאָרישען ליכטיגען גלאַנץ. די זכרים האָבען פֿליגלען, די נקבות האָבען נישט קיין פֿליגלען, ביי זיי ביידען זעהט מען אונטען אויפ'ן בייכעל צו פֿיער ווייסע פֿלעקען, דאָס זענען ליכט־אָרגאַנען. דורך דאָס ליכטען געפֿינט דער זכר אַפּילו אין דער פֿינסטערסטער נאַכט די נקבה, וועלכע קאָן נישט פֿליהען.

דאָס לייכטען דיענט זיי אויך אַלס אָבשרעקונגס־מיטעל פאַר זייערע פיינד. וייערע לאַרווען און זייערע אייער לויכטען אויך, אָבער שוואַכער. די לייכט־זשוקעס לעבען אין פייכטען גראָז און זיי דערנעהרען זיך דער־הויפט מיט שנעקען.



בילד **56** — דער לויכט־זשוק.

די שפּאַנישע פליג — דאָס איז אַ קליינער גאָלד־גרינער זשוק, ער לעבט אין דרום־אייראָפּאַ און דרום־רוסלאַנד; זי פרעסט די בלעטער פון בוימער. זי לאָזט אַרוים אַ שלעכטען גערוך. פון די דאָזיגע זשוקעס מאַכט מען פלאַסטערן, ווייל אין זייער קערפּער געפינט זיך אַ רייצענ־דיגער שטאָף.



בילד **57** — דער מעהל זשוק און זיין לאַרווע.

דער מעהל־זשוק — ער האַלט זיך אויף אין פינסטערע ערטער, און נעהט אַרוים בלויז ביי נאַכט, דערי־בער איז זיין קאָליר אויך שוואַרץ (בילד 57). זיין לאַרווע — וואָס איז בעקאַנט אונטערן נאָמען מעהל־וואָרם לעבט אינ׳ם מעהל.

משה רבינו׳ס קיהעלע (Божья коровка) (בילד 58). — מיט דעם נאָמען איז זי בעקאַנט די יודען, עס לעבט אויף גראָז. אַז



בילד **58** — משה רבינו׳ס קיהעלע מיט איהרע לאַרווען און פּופּען.

טען בעריהרט עס מאַכט עס זיך פֿאַר גע׳פּגר׳ט, כדי דער שונא זאָל עס לאָזען צורוה. אויסער דעם טריפֿט זי אַרויס אַ זאַפֿט מיט אַ עקעלהאַפֿטען גערוך. דעריבער בעפֿאַלען איהר כמעט נישט די בעלי־חיים, וואָס פֿרעסען באַבעלעך. איהר גלאַנצענדיגע קאָליר וואָרנט זי, כדי נישט אָנצופֿאַלען אויף איהר (פֿערגלייך די פֿייער־סאַלאַמאַנדראַ). דער זשוק און זיינע לאַרווען דערנעהרען זיך מיט דער גראָז־לויז, דעריבער ברענגען זיי גרויס נוצען, און דער מענש דאַרף זיי שוינען.

3-טע אבטיילונג — די הויט־פֿליגעליגע

אַהער געהערען אינזעקטען מיט אַ קייענדינען מויל. זייערע אונטערשטע קינבאַקען בילדען אַ מויל־רעהריל, מיט וועלכען זיי זויגען אַריין פֿליסיגע שפּייז. די ברוסט־רינגען זענען אַלע צונויפֿגעוואַקסען. אַלע פֿיער פֿליגלען זענען פֿון אַ הייטעל, אָהן שופּען, און מיט וועניג אָדערן; זייער פֿערוואַנדלונג איז אַ פֿאָלשטענדיגע.

פֿיעל פֿון די דאָזיגע אינזעקטען (די ביהנען, אַמייזען) צייכענען זיך אויס מיט זייער בעזונדערער גייסטיגער ענטוויקלונג. זיי לעבען אין ריכטיג אָרגאַני...טע געזעלשאַפֿטען, אין וועלכע ס׳ווערט שטרענג אָבגעהיט די טיילונג פֿון דער אַרבייט, ווי, למשל, ביי מענשען. געוויסע פֿון זיי צ. ב. די האָר־בעדעקטע ביהנען, זוכענדיג זייער נאַהרונג אויף בלומען, טראָגען נישט ווילענדיג אַריבער אויף זייערע הערעלעך דעם בלומענשטויב פֿון איין בלום אויף אַנ׳אַנדערן, און אַזוי אַרום העלפֿען זיי, אַזוי ווי די שמעטערלינגען, אין דער בעפֿרוכטונג פֿון די בלומען.

די געוועהנליכע ביהן — שוין פֿון גרייז־גרויע צייטען געברויכט דער מענש די ביהן ווי אַ הויז־בעל־חיים, וואָס גיט איהם האָניג און וואַקס. די ביהנען לעבען אין גרויסע געמיינדען: די ווילדע ביהנען — אין שפּאַלטען פֿון ביימער, די הויז־ביהנען — אין ביהנשטאָקען, וואָס דער מענש גרייט זיי צו. די געמיינדע בעשטעהט פֿון דרייערליי קלאַסען: 1) אַ פֿאַרטיגע נקבה — די מוטער אָדער די קעניגין, איינע אויף דער גאַנצער געמיינדע. בלויז זי אַליין לעגט אייער און איז אין אמת׳ן די מוטער



בילד 59 — 1) די אַרבייטער־ביהן; 2) די קעניגין; 3) אַ זכר.

פון דער גאַנצער געמיינדע. 2) 10,000 ביז 30,000 נישט פאַרטיגע נקבות, זיי זענען די אַרבייטער; 3) 200—300 זכרים (אָדער דראָהנען) (בילד 59).

די זכרים האָבען גרויסע אויגען און אַ ברייטען קערפער. זיי קענען נישט שטעכען, ווייל זיי האָבען קיין שטאַכעל נישט. די קעניגינן האָט אַ שמעלערן קערפער און אַ לאַנגען בייכעל. זי האָט אַ שטאַכעל. די אַרבייטער־ביהנען זענען קלענער פון דער קעניגין און די זכרים, און האָבען אַ שטאַכעל, מיט וועלכען זיי שטעכען זייער פיינד.

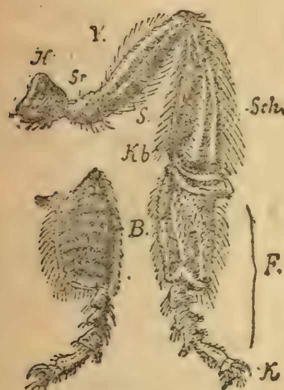
די אַרבייטער־ביהנען זאַמלען צונויף פון די בלומען דעם זיסען זאַפט און דעם בלומען־שטויב און זיי אַליין טהוען אַלערליי אַרבייט אין ביהנשטאָק, זיי בויען די וואַקסבלעטער, האָדעווען אויס די לאַרווען א. ז. וו.

הגם די אַרבייטער־ביהן האָט אַ חוץ צוויי גרויסע אויגען נאָך דריי קלענערע אויגען אויפ׳ן שטערן, קאָן זי פונדעסטוועגען נישט זעהן קלאָר ווייטער ווי 1—2 מעטער. אָבער איהר שמעק־געפיהל און איהר טאַפּ־געפיהל, וואָס איז אויף איהרע וואָנסען, העלפען איהר צו אונטערשיידען איינענע פון פרעמדע און אָבצוטהון אַלע אַרבייט אינ׳ם ביהנשטאָק אין פאָלשטענדיגער פינסטערניש, און אויסצוזוכען די נאַהרונג אויף די בלומען.

דעם בלומענזאַפּט זויגט זי אַיין מיט איהר מויל־רעהריל, אין וועל־כען ס׳בעווענט זיך אַ לאַנג צינגעל מיט הערלעך בעדעקט. בשעת די ביהן וויל זאַמלען בלומענזאַפט, רוקט זי דאָס צינגעל אַריין טיעף אין בלום, און די הערעלעך פונ׳ם צינגעל ווערען אָנגעזאַפּט מיט׳ן זאַפט. בשעת זי ציהט אַריין דאָס צינגעל צוריק, זויגט זי דעם זאַפט ווייטער אין מויל אַריין, און פונ׳ם מויל געהט דער זאַפט אַריין אין קראָפּ, אָדער אין דעם האָניג־מאָגען. דאָרטען ווערט דער דאָזיגער זאַפט איבערגעאַר־בייט, בעקומט אַ בעזונדערען גישמאַק און גערוך און פערוואַנדעלט זיך אין האָניג. אַז די ביהן קומט צוריק אינ׳ם ביהנשטאָק, ברעכט זי אויס דעם האָניג פונ׳ם קראָפּ. אויף אַזאַ אַרט זויגען־אַיין די ביהנען אויך וואַסער און ברעננען עס אין ביהנשטאָק.

מיט די אויבערשטע קינבאַקען טהוט אָב די ביהן די געוועהנליכע אַרבייטען: זי זאַמעלט דעם בלומענשטויב, בויעט איהרע קעמערלעך פון וואַקס, טראָגט אַרויס פון ביהנשטאָק די פגרים פון איהרע קרובים א. ז. וו.—די זכרים און די קעניגין מאַכען נישט די דאָזיגע אַלע אַרבייטען, ווייל זייערע מויל־אָרגאַנען זענען ווייניגער ענטוויקעלט.

דעם בלומענשטויב זאַמעלט די ביהן, אָבּבּרעכענדיג מיט'ן מויל דעם נאָך נישט אָפּענעם שטויב-בייטעל (זעה דאָס ביכעל „באָטאַניק״ פון אונזער „פאָלקס-אוניווערזיטעט״), בענעצט דאָס מיט'ן בלומענהאָניג, לעגט דאָס אַרויף אויף איהרע הינטער־פיסלעך, וועלכע האָבען אַ פערטיעפונג (אָדער קערבע־לע) (בילד 60). און ברענגט דאָס אַהיים. אַזוי זאַמעלט זי אויך צונויף סמאָלע פון די בוימער און ברענגט דאָס אַהיים, צו בע־שמיערען די שפּאַלטען פון'ם ביהנשטאָק. איהר קערפער איז בעדעקט מיט געדיכטע הערעלעך, און בשעת זי זעצט זיך אויף אַ בלום, קלעבט זיך אָן אויף זיי דער בלי־מענשטויב, און מיט איהרע הינטערפיסלעך, וועלכע האָבען אויפ'ן לעצטען גליעד פון דער לאַפּקע פון דער אינערער זייט אַ האָר־בערשטעלע, קעהרט זי אָב פון'ם קערפער און שאַרט צונויף דעם בלומענשטויב אין די פער־טיעפונג (אָדער קערבעלע), וואָס געפינט זיך אויף דער אויסערער זייט פון די פיסלעך. די זכרים און די קעניגין האָבען נישט די דאָזי־גע אָרגאַנען צו זאַמלען דעם בליטען־שטויב. (בילד 61).



בילד **60** — דאָס לינקע הינ־טער-פיסעל פון דער אַרבייטער-ביהן. 1) — זיין אויסזעהן פון דרויסען: Kb — דאָס קערבע־לע (די איבעריגע בוכשטאַבען בעצייכענען די פערשיעדענע גליעדער פון'ם פיסעל); 2) — דאָס אונטער-פיסעל (לאַפּקע) פון דער אינערליכער זייט; 3) — דאָס בערשטעלע.

אונטער איהר בייכעל האָט די ביהן אַ דריזע, וואָס שיידט-אויס וואַקס. די ביהן נעהמט אַראָב דאָס וואַקס מיט איהרע פיס־לעך און ברענגט עס אין מויל אַריין, קייט דאָס איבער און בויעט דערמיט די קעמערלעך.



בילד **61** — די אַרבייטער-ביהן (פון אונטען); צווישען די בויך רינגעלעך זעהט מען וואַקס-בלעטעלעך.

אויפ'ן ענדע פון איהר בייכעל גע־פינט זיך דער שטאַכעל, מיט וועלכען זי בעשיצט זיך געגען איהרע פיינד (אינזעק־טען און פויגלעך). דאָס איז אַ דינער שפּיציגער רעהריל מיט אַנ'איינ־שניט אונטען. ער איז פעראייניגט מיט אַ בלעזעל, וואָס ענטהאַלט גיפט. בשעת זי שטעכט אַיין מיט'ן שטאַכעל, טריפט אַריין אין וואונד אַ טראָפּען

גיפֿט, וואָס רייצט אויף די הויט און מאַכט אַ געשווילעכץ. ווען די ביהן בייסט אַ אינזעקט, שטעכט זי אַריין דעם שטאַכעל צווישען די רינגען פֿונ'ם קערפּער, וואו די הויט איז ווייך, און ציהט עס לייכט אַרויס צוריק; אָבער ווען זי שטעכט אַ מענשען אָדער בכלל אַ ווירבעל־בעל־חיים, ביי וועלכען די הויט איז פעסטער, קאָן זי שוין מעהר נישט איהם אַרויסציהען צוריק, און זי ברעכט איהם אָב, און צוליעב דעם שטאַרבט די ביהן טאַקי באַלד אָב.

די בעשרייבונג פֿונ'ם לעבען פֿון דער ביהנען־געמיינדע וועלען מיר אָנפֿאַנגען פֿון אָנהויב פֿריהלינג, בשעת עס בעווייזען זיך די ערשטע פֿריהלינגס־בלומען און די ביהנען הויבען אָן זייער טעטיגקייט נאָך דעם ווינטער־רוה: די קעניגין הויבט אָן צו לעגען אייער, פֿון וועלכע עס ענטוויקלען זיך אַרבייטער־ביהנען. זי לעגט געוועהנליך נישט וועניגער ווי 1000 אייער, יעדעס איי אין אַ בעזונדערן קעמערל (בילד 62). אין דריי טעג אַרום קריכען אַרויס פֿון די אייער לאַרוועןזיי זענען בלינד, אָהן פֿיס און וואָלטען נישט געקענט זאָרגען אַליין וועגען נאַהרונג. אָבער די אַרבייטער־ביהנען דערנעהרען זיי, פֿריהער מיט קאַשקע, וואָס זיי ברע־כען אויס פֿונ'ם קראָפּ, דערנאָך מיט האָניג און בליטענשטויב. אין עטלי־כע טעג אַרום זענען די לאַרוועןשוין פֿאָלשטענדיג אויסגעוואַקסען. דאַמאָלס פֿערמאַכען די אַרבייטער־ביהנען דאָס קעמעריל מיט אַ דעקעלע. די לאַרווע שפּינט אין קעמעריל אַ קאָקאָן און פֿערפּופּט זיך, און אין עטליכע טעג אַרום געהט אַרויס פֿונ'ם קאָקאָן אַ יונגע ביהן, וועלכע שטעכט־דורך



בילד **62** — די וואקס־קעמערליך פֿון די ביהנען; לינקס, פֿון אויבען אַראָב, זעהט מען אין די קעמערליך: אַנ'איי, לאַרוועןאון פּופּען אין פֿערשידענע סטאַד־יען פֿון ענטוויקלונג, און אונטען אַנ'אַרויס־געקראָכענע ארבייטער־ביהן פֿון איהר פּופּען; רעכטס — גרויסע מוטער־קעמערליך.

דעם דעקעל פֿון קעמעריל און פֿעראייניגט זיך מיט די אַלטע אַרבייטער־ביהנען. די ענטוויקלונג פֿון אַנ'אַרבייטער־ביהן דויערט 20 טעג. די ערשטע צייט אַרבייטען די יונגע ביהנען אינ'ם ביהנשטאָק, און אין

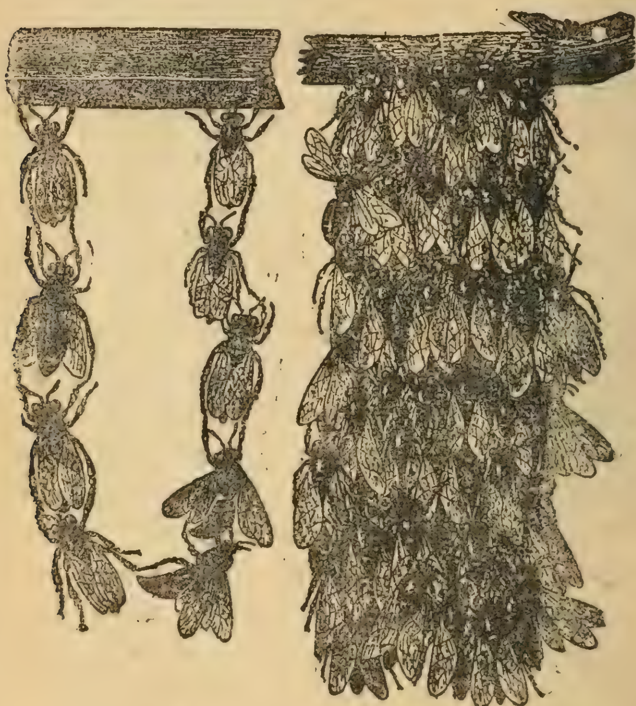
צווי וואָכען אַרום הויבען זיי אָן אַרויסצופליהען נאָך האָניג און בליטענשטויב.

ווען די נעטייגדע האָט זיך שוין פערמעהרט, ד. ה. עס זענען צוגעקומען אַ סך אַרבייטער־ביהנען, הויבט אָן די קעניגין צו לעגען אייער אין גרעסערע קעמערלעך. פון די דאָזיגע אייער ענטוויקלען זיך די זכרים. די זכרים ענטוויקלען זיך געוועהנליך אין מאָנאַט יוני. דערנאָך לעגט די קעניגין אייער אין נאָך גרעסערע קעמערלעך, די אַזוי־גערופענע מוטער־קעמערלעך, אין וועלכע עס ענטוויקלען זיך די יונגע מוטערס. די לאַרווען פון די מוטערס אונטערשיידען זיך מיט גאָרניטש פון די לאַרווען פון די אַרבייטער־ביהנען. בלויז זיי ווערען רייכער דערנעהרט, ווי די לאַרווען פון די אַרבייטער, און ענטוויקלען זיך גיכער (אין 17 טעג).

בשעת די מוטער־לאַרווען פערפופען זיך, ווערט די אַלטע מוטער, אָדער די קעניגין, אונרוהיג, און זי זוכט צו צושטערען די מוטער־קעמערלעך און אַוועק׳הרג׳ענען איהרע קומענדיגע קאָנקורענטען. אָבער די אַרבייטער־ביהנען דערלאָזען איהר נישט דאָס צו טהון. דאַן פערלאָזט די קעניגין דעם ביהנשטאָק, און צו איהר שטעהען־צו אַ טייל אַרבייטער, אַרום עטליכע טויזענד, וועלכע נעהמען מיט זיך מיט וואָס מעהר האָניג, און פליהען אַוועק, בילדענדיג אַ שוואַרם (מתנה) ביהנען. עטליכע מינוט טראָגט זיך דער שוואַרם אין דער לופט אין פערשידענע ריכטונגען, דערנאָך זעצט ער זיך אָב ערגיץ־וואו אויף אַ בוים אָדער אַ וואַנד, דערבּיי טשעפען זיך די ביהנען אָן מיט די פיסלעך איינע אין די אַנדערע און הענגען אַזוי אַראָב, ווי אַ הענגעל וויינטרויבען (בילד 63). ווען אין דעם מאָמענט קומט נישט אונטער דער, וואָס האָדעוועט די ביהנען, און קלאַפּענדיג אויפ׳ן צווייג, שאָקעלט ער נישט אַריין דעם שוואַרם אין אַ קאָרב, כדי זיי צו ברענגען אין אַ נייעם ביהנשטאָק, וועלען די ביהנען געפינען ערגיץ־וואו אַ שפּאַלט אין אַ בוים, און וועלען זיך דאָרטען בעזעצען און גרינדען אַ נייע געמיינדע.

אין ביהנשטאָק, פון וואַנען דער שוואַרם איז אַוועקגעפלויגען, געהט אין גיכען אַרויס פון איהר פופּע די ערשטע נייע מוטער. אויב די געמיינדע איז נישט גרויס און די ביהנען ווילען מעהר נישט „שוואַרמען", הרג׳עט די נייע מוטער אַוועק אַלע איבריגע פערפופטע מוטער־לאַרווען. אָבער, אויב די ביהנען ווילען נאָך „שוואַרמען", דערלאָזען זיי נישט דער מוטער צו צושטערען די מוטער־

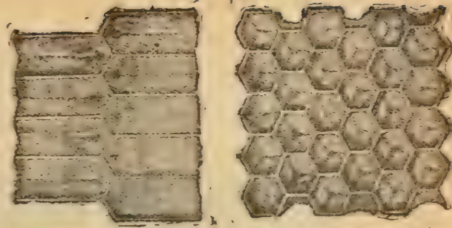
קעמערלעך, און די ערשטע מוטער פֿליהט אויך אַוועק מיט אַ טייל ביהנען און בילדעט אַ שוואַרם פֿאַר זיך. אין ביהנשטאָקען, וואו ס'איז אַ סך ביהנען, פֿליהט אויך אַרויס אַ דריטער שוואַרם.



בילד **63** — אַ ביהנען־שוואַרם; לינקס — די ביהנען הויבען אָקאָרשט אָן זיך אָנצוטשעפּען איינע אָן די אַנדערע, רעכטס — אַ פֿאַרטיגער שוואַרם.

אַז ס'האָט זיך שוין געענדיגט דאָס שוואַרמען, פֿליהט אַרויס די יונגע מוטער, וואָס איז געבליבען די קעניגין פֿון ביהנשטאָק, מיט די זכרים צוזאַמען, זי פֿליהט אַזוי אַרום מיט די זכרים אַ געוויסע צייט און פּאָרט זיך מיט זיי, דערנאָך קעהרט זי זיך אום אין ביהנשטאָק און הויבט אָן צו לעגען אייער.

דער נייער שוואַרם, וואָס האָט זיך בעזעצט אין ביהנשטאָק, נעהמט זיך גלייך צו דער אַרבייט: ער בויעט קעמערלעך, און די מוטער הויבט אָן צו לעגען אייער. די וואַקס־בלעטער ווערען געבויט פֿון אויבען נאָך אונטען און אין שטעהענדיגע רייהען, איינע נאָכ'ן אַנדערן. צווישען די



בילד **64** — די וואַקס-קעמערלעך פֿון די ביהנען (נאַטור-גרויס): A — אין דורכשניט געזעהן; Б — פֿון אויבען.

וואַקס־בלעטער לאָזען זיי איבער אַ פֿרייען פּלאַץ, אַז צוויי ביהנען זאָלען זיך קענען פֿונאַנדערגעהען. די וואַקס־בלעטער (בילד 64). בעשטעהען אין זעקס־קאַנטיגע קעמערלעך, וועלכע ליעגען אין צוויי עטאַזשען, וואָס זענען אָבגעטיילט איינע פֿון די אַנדערע מיט אַ דין וואַקס־ווענד־טעלעך. געוויסע קעמערלעך זענען בעשטימט צו דער ערציהונג פֿון לאַרוען, און אַנדערע קעמערלעך — אָנצוזאַמלען פּראָוויזיע, האָניג און בליטענשטויב.

אַ דאַנק אָט דער אָנגעזאַמעלטער נאַהרונג, האָבען די ביהנען וואָס צו עסען אַ גאַנצען ווינטער, און דערמיט האַלטען זיי אונטער זייער אינערליכע קערפּער־טעמפּעראַטור. דעריבער איז די טעמפּעראַטור פֿון אַ ביהנשטאָק שטענדיג העכער ווי די טעמפּעראַטור פֿון דער אַרומיגער לופֿט. צוליעב דעם פֿאַלען די ביהנען נישט אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף, און ווערען ווינטער נישט פֿערגליווערט ווי אַנדערע אינזעקטען. אָבער זיי זענען זעהר ציטעריג געגען קעלט און קענען נישט אַריבערטראָגען אַ טעמפּעראַטור פֿון 8° 10°. זיי פֿערשמיערען מיט סמאָלע אַלע שפּאַלטען פֿונ'ם ביהנשטאָק און קלויבען זיך צונויף אין איין קופּקע, אונטערהאַלטענדיג אַזוי די וואַרימקייט אַרום זיך. צום סוף זומער, ווען די פּרנסה פֿון די בלומען ווערט אַלץ ווייניגער, טרייבען די ביהנען אַרויס די זכרים פֿונ'ם ביהנשטאָק און הרג'נען זיי אַפֿילו אַוועק, און אַזוי אַרום בלייבט נישט אין ביהנשטאָק קיין איינציגער זכר אין ווינטער.

די ערד־ביהן (Шмель). איהר קערפּער איז אויך בעדעקט מיט געדיכטע הערעלעך, און זי העלפֿט אויך אַזוי ווי די ביהן צו בעפֿרוכ־פּערען די בלומען. זי האָט אַ לענגערן מויל־רעהריל און זי קאָן זויגען דעם זאַפֿט פֿון אַזעלכע בלומען, וואו די ביהן דערגרייכט נישט מיט איהר מויל־רעהריל, צ. ב. דער רויטער קלעע. מען האָט בעמערקט, אַז וואו די ערד־ביהן איז נישטאָ, ברענגט דער רויטער קלעע קיין זאָמען נישט. נישט בלויז די אַרבייטער, אָבער אויך די מוטער זאַמעלט האָניג און בליטענשטויב. זיי האָבען אויך אַ שטאַכעל (בילד 65).

זייער געמיינדע עקזיסטירט בלויז איין זומער, דערנאָך שטאַרבען זיי

אַלע אַוועק, אויסער די יונגע מוטערס, וועלכע ווינטערן איבער ערגיץ וואו אין אַ שפּאַלט. אין פריהלינג בויעט זי זיך אַ נעסטאין דער ערד און זאַמעלט אָן האָניג און בליטענשטויב פאַר די לאַרווען. ווען די לאַרווען דאַרפען זיך פערפופען, פלעכטען זיי זיך אַ קאָקאָן אין דער פאָרם פון אַ טון (דעם דאָזיגען קאָקאָן בענוצען זיי דערנאָך אָנצופילען מיט האָניג



בילד **65** – א נעסט פון ערד-ביהנען.

אַלס זאַפּאַס אויף די קאַלטע און רעגענדיגע צייט). דערנאָך, ווי ס׳האָבען זיך שוין ענטוויקעלט די אַרבייטער, טהוען זיי שוין אַלערליי אַרבייטען, זובען האָניג, ערציעהען די לאַרווען, און די מוטער בעשעפטיגט זיך בלויז מיט לעגען אייער. אין אַ געמיינדע איז פאַרהאַן ביז 500 ערד-ביהנען. צום סוף זומער קריכען אַרויס פון די לאַרווען די יונגע מוטערס, וועלכע ווינטערן איבער, און גרינדען אין פריהלינג אַ נייעם נעסט. אַלע איבעריגע ערד-ביהנען שטאַרבען אַוועק.

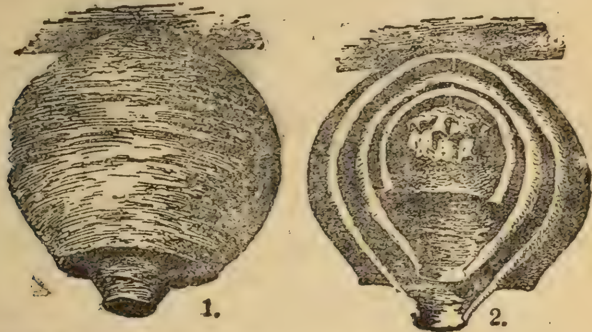
די וועספּע (בילד 66) – איהר קערפּער איז נישט בעדעקט מיט האָר, ווי ביי דער ביהן. די וועספּען זאַמלען נישט קיין האָ-ניג. זיי דערנעהרען זיך מיט פלאַנצען און מיט פליגען און ביהנען, וועלכע זיי הרג׳נען אַוועק מיט זייער שאַרפען שטאַ-כעל. זייער שטאַכעל איז ווי אַ



בילד **66** – די וועספּע: 1) – א זכר, 2) – א נקבה, 3) א: אַרבייטערין

גלאַטע נאָדעל, וועלכע זיי קענען אַרויסציהען לייכט פון דער וואונד, און קענען נאָכאַנאַנד שטעכען. דעריבער זענען די וועספּען געפעהרליך אַפילו פאַר גרויסע בעלי־חיים.

זייער נעסט מאַכען זיי פון האָלץ, וואָס זיי נעצען דורך מיט זייער שפּייעכץ און פערוואַנדלען דאָס אין אַנ׳אַרט לעש־פּאַפּיר. זייער נעסט מאַכען זיי אויף בוימער אונטער דער ערד, אָדער אויף דער ערד (בילד 67).



בילד 67—א וועספּען־נעסט. 1)—פון דרויסען; 2)—אַנ׳אויפגע־עפענטע (פערקלענערט)

זייער געמיינדע עקזיסטירט אויך בלויז איין זומער, אין הערבסט שטאַרבען אַלע וועספּען אַוועק, אויסער די יונגע מוטערס, וועלכע ווינ־טערן איבער. אין פריהלינג בויעט זיך די יונגע מוטער אַ נעסט, לעגט אייער, דערנעהרט אַליין די לאַרווען, און ווען די אַרבייטער־וועספּען ענטוויקלען זיך, בעשעפטיגט זי זיך בלויז מיט לעגען אייער.

די האָרניסע (шершень) — (בילד 68). דאָס איז די גרעסטע וועספּע. זי מאַכט איהר נעסט אין שפּאַל־טען פון בוימער. איהר נעסט איז גרויס כמעט ווי אַנ׳עמער, זי לעקט אַרום די צייטיגע פרוכטען און נאָגט די קאָרע פון יונגע בוימער. איהר שטאָך טהוט זעהר וועה און רופט אַרויס אַ שטאַרק געשווילעכץ.



בילד 68—די האָרניסע.

די אמייזען (муравьи) — זיי לעבען אַזוי ווי די ביהנען אין גרויסע געמיינדען, ביז עטליכע הונדערט טויזענד אין איין געמיינדע. ביי זי בעמערקט מען נאָך אַ גרעסערע טיילונג פון דער אַרבייט ווי ביי די ביהנען. אַלס ביישפּיעל

קענען אונז דיענען די רויטע אַמייזען, וועלכע מאַכען זייער נעסט אין וואַלד, אין פאָרם פון גרויסע קופּעס. אינ'ם נעסט זענען פאַרהאַן דרייערליי סאָרטען אַמייזען (בילד 69). 1) זכרים, זיי האָבען פליגלען



בילד 69 — די רויטע וואלד-אמייזען.

און זעהר אַ קליינעם קאָפּ. 2) נקבות אָדער מוטערס, גרויסע, מיט אָדער אָהן פליגלען, מיט אַ גראָבען בייכעל; 3) אַרבייטער, אָהן פליגלען און מיט אַ גרויסען קאָפּ. די זכרים אַרבייטען נישט. זיי, ווי אויך די נקבות, ווערען דערנעהרט דורך די אַרבייטער. די מוטערס לעגען בלויז אייער.

אין מיטען זומער הויבען זיך אויף אַ גאַנצע מחנה, די זכרים מיט די נקבות, אין דער לופּ־טען, וואו זיי פּאָרען זיך. און ווען זיי לאָזען זיך אַראָב צוריק אויף דער ערד, שטאַרבען די זכרים אין גיכען אַוועק, און די נקבות־קעניגינען, וועלכע זענען פאַרהאַן עטליכע אין אַ נעסט און זוכען נישט זיך אויסצוראָטען, ווי ביי די ביהנען, גרינדען אַ נייע קאָלאָניע, אָדער זיי קעהרען זיך אום צוריק אין אַלטען נעסט.



בילד 70 — א טייל פון אַן אַמייזען-נעסט, אין וועלכען די אַרבייטער זענען בעשעפטיגט ארום די אייער אין די אויבערשטע קאמערן, די לארווען אין די מיטעלע קאמערן, און די פופען אין די אונטער-שטע קאמערן.

זייער נעסט איז אַ אויסגעצייכענטע פעסטונג וואָס איז געבויט פון די נאָדלען פון טאַנענבוימער און פיכטענבוימער, פון שטיקלעך האָלץ, פון

שטיינדלעך א. ז. וו. אינעווייניג איז פֿאַרהאַן אַ לאַבּירינט פֿון גאַלעריען און הויהלען (בּילד 70).

די פֿערשידענע מינים אַמייזען פֿון אונזערע געגענדען האָבּען אַ וואָהנונג פֿון פֿערשיעדענער ארט. געוויסע מינים מאַכען זייער וואָהנונג אין שפּאַלטען, פֿונ׳ם ברוק אָדער אין וואַנד, אַנדערע גרינדען זייער וואָהנונג אונטער שטיינער, אַנדערע ווידער בּויען וואָהנונגען פֿון ערד און זאַמד, און נאָך אַנדערע שטעכען דורך גאַלעריען אין אַ פֿערפֿוילטען בּוים.

איין טייל פֿון די אַרבּייטער־אַמייזען זאָרגען וועגען די קינדער. זיי טראָגען איבּער די אייער, די לאַרווען, די פּופּען בּיי טאָג אין דער הויך, וואו ס׳איז וואַרימער, בּיי דער נאַכט - אונטען. זיי האָדעווען די הילפֿלאָזע לאַרווען, זיי שטעכען דורך די קאָקאָנ׳ס, כּדי די יונגע אַמייזען זאָלען קענען אַרויסגעהן.

אַנ׳אַנדער טייל אַרבּייטער לאָזט זיך אַוועק זוכען נאַהרונג. אַנדערע ברענגען צו שלעפּען אַ וואָרים, אַנדערע פּרעסען אַרום אַ פּגר אָדער קריכען אַריין אין די בּלומען צו לעקען דעם זיסען זאַפֿט, נאָך אַנדערע יאָגען זיך נאָך אינזעקטען, און אַנ׳אַנדער טייל קלעטערט אויף די בּוימער צו די לייז פֿון די בּלעטער. אָט די לייז טריפֿען אַרויס אַ זיסע פֿליסיגקייט, וואָס די אַמייזען לעקען אויס. צוליעב דער פֿליסיגקייט ברענגען זיי די לייז אין נעסט אַריין און האַלטען זיי דאָרטען ווי אַ „קוה צום מעלקען“. צ. בּ. די געלבּע אַמייזען שטעלען אַוועק די לייז אין זייער נעסט אונטער דער ערד אויף פּלאַנצען־וואָרצלען, און די שוואַרצע אַמייזען מאַכען פֿאַר די לייז אַ שטאַל, געבּויט פֿון ערד, אויף שטענגלעך פֿון פֿלאַנצען.

אין אונזער קלימאַט פֿאַלען די אַמייזען אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף אין זייערע קאַמערן, אָבּער אין די וואַרימערע לענדער פֿאַלען זיי נישט אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף; אָבּער ווייל אין ווינטער קענען זיי נישט געפֿינען גענוג נאַהרונג, גרייטען זיי אָן זאַפּאַסען.

ווען מען גיט פּלוצלינג אַ קלאַפּ אויף אַ אַמייזען־נעסט, שפּריצט אַרויס אין דער הויך אַ דינינקער רעגען; דאָס לאָזען די אַמייזען אַרויס פֿון הינטערשטען טייל פֿונ׳ם בּייכעל אַ גיפֿטיגע פֿליסיגקייט צו פֿערטרייבען זייער שונא.

ווען אַנ׳אַמייזען־געמיינדע האָט זיך צופֿעליג בּעזעצט נעבּען אַנ־אַנדער אַמייזען־נעסט, בּרעכט אָפֿט אויס אַ בּלוטיגע מלחמה צווישען זיי. בּיידע פֿיינדליכע אַרמעען מאַרשירען אין געשלאָסענע רייהען צו טרעפֿען דער איינע אַנטקעגען די אַנדערע, און בּשעת זיי שטויסען זיך אָן, ווער־

פען זיי זיך מיט פערביטערונג איינע אויף די אַנדערע, שטעלען זיך אויף די הינטער־פיסלעך און בייסען זיך איינע די אַנדערע, און בויגען אונ־טער זייער בייכעל, כדי אַריינצושפריצען דעם שונא גיפט אין דער וואונד. ווען די מלחמה האָט זיך געענדיגט, טראָגען די זיעגער אַוועק די טויטע און פערוואונדעטע פון שלאַכט־פעלד, און זויגען אויס זייער בלוט, עסען אויף די לאַרווען און פופען פון שונא׳ס נעסט. געוויסע מינים אַמייזען רויבען אַוועק די לאַרווען און די פופען פון אַן׳אַנדער נעסט און ערציהען זיי פאַר זיך, אַלס קנעכט און שקלאַפען און צווינגען זיי אויסצופיהרען אַלע זייערע אַרבייט.

אין אַמעריקאַ זענען פאַראַן אַמייזען „ערד־אַרבייטער״, זיי רייניגען אויס דעם באָדען פון אַלע אַנדערע פלאַנצען, אויסער אַ מין רייז, וואָס זיי לאָזען וואַקסען, פון וועלכע זיי זאַמלען צונויף זאָמען פאַר זייערע שפייכלערס.

אין צענטראַל־אַמעריקאַ לעבט אַ מין אַמייזען, וועלכע וואַנדערן אין אונגעהויערע מאַסען, ביז דריי מעטער ברייט, און ראַטען אויס אויף זייער וועג אַלע קליינע בעלי־חיים׳לעך. די דאָזיגע אַרמעע בעשטעהט, אויסער אַרבייטער, אויך פון סאָלדאַטען מיט גרויסע קעפ, און פון ביידע זייטען אויף אַ קליינע שטרעקע ווייט, געהען אַנדערע אַמייזען, פון אַ העלערן קאָליר, וועלכע פיהרען אָן די אַרמעע, ווי אָפיצירען.

די צעהר־וועספע (Наѣздникъ) (בילד 71). — זיי פיהרן



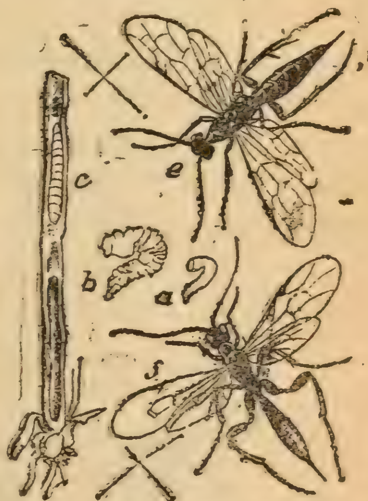
בילד **71** — די צעהר־וועספע.

אַ פאַראַזיטען־לעבען: זיי לעגען זייערע אייער אויף רויפען און פופען פון אַנדערע באַבעלעך, און די אַרויסגעקראָכענע לאַרווען עסען זייערע זאַפטען. דערפון שטאַרבען די רויפען. אַלזאָ ברענגען די צעהר־וועספען גרויס נוצען, וואָס זיי פערטיליגען אַ סך שעדליכע רויפען, צ. ב. דעם קרויט־וואָרם.

די גאַל־וועספּע — זי לעגט איהרע אייער אויף בלעטער פון בוימער, און אַז די לאַרווע ענטוויקעלט זיך, בילדעט זיך דערפון אַ געשווילעכץ אויפ'ן בלאַט ווי אַ ניסעל, וואָס הייסט גאַל. צ. ב. אויף די בלעטער פון אַ דעמבע (בילד 72) בילדעט זיך אויף דער אונטערשטער זייט אַ קיילעכדיג ניסעל, גרויס ווי אַ קאַרש. אין קליין אַזען לעבט אַ מין גאַל־וועספּע, וואָס רופט אַרויס אויף די דעמבע־בלעטער אַ גרויס געשווילעכץ, דאָס אַזוי גערופענע טינט־ניס, וואָס ענטהאַלט גערב־זויער (טאַנין). מען געברויכט דאָס צו מאַכען טינט.


בילד 72—אַ דעמבע־בלאַט מיט גאַל־ניס־לעך. C—די גאַל־וועספּע, L—איהר לאַרווע אינ'ם גאַל־ניסעל

דער תבואה־זעגער (בילד 73) – ער מאַכט אָן געוואַלטיגע היזקות אויף פעלדער מיט תבואה. אין פריהלינג זעגט די נקבה דורך מיט איהר אייערשטאָק דאָס שטענגעל פון ווייץ, קאָרן אָדער גערשטען און לעגט דאָר־טען צו איין איי. די אַרויסגעקראָכענע לאַרווע לעבט אין שטרוי פון די תבואה, דערנאָך שטעכט זי דורך דעם שטרוי ביי דער ערד און שפּינט אַ קאָקאָן זיך צו פערפּופּען. דערפון פאַלט אַניע־דער די תבואה און דאָס פעלד זעהט דאַן אויס ווי אויסגעטראָטען. די פּופּע בלייבט אין פעלד אויך נאָכ'ן שניט, און ווינטערט דאָרטען איבער, און אין פריהלינג נעהט אַרויס די באַבעלע.


בילד 73—דער תבואה־זעגער. a—און B—זיינע לאַרווען, C—די לאַרווע אין ב שטרוי. די ציגהר־וועספּע לעגט אייער אין די לאַרווען פון תבואה־זעגער

4־טע אבטיילונג—די צוויי־פליגלער.

אַהער געהערען אינזעקטען, וואָס האָבען נור איין פּאָר פליגלען – די פאָדערשטע. זייער מויל איז איינגעריכט צום זויגען. ווי ענטוויקלען

זיך מיט אַ פֿאָלשטענדיגער פֿערוואַנדלונג. זייערע מינים זענען זעהר צאָהל רייך (ביז 30 טויזענד אַרטען).

די הויז־פֿליעג — די פֿליעג, אַזוי ווי אַלע מינים פֿון דער דאָזיגער אָבטיילונג, האָבען נאָר איין פּאָר פֿאָדער־פֿליגלען, פֿון די הינטער־פֿליגלען זענען בלויז געבליבען סמנים אין פֿאָרם פֿון צוויי קליינע שטענגלעך ווי שפּילקעס (ביי דער פֿליעג זעהט מען זיי נישט פֿון אויבען, ווייל זיי זענען בעדעקט מיט קליינע שופּען). אָט די שטענגלעך נוצען איהר אויף צו האַלטען גלייכגעוויכט ביים פֿליהען.

איהרע לאַנגע פֿיס ענדיגען זיך מיט צוויי נעגעלעך, צווישען וועלכע עס געפֿינען זיך צוויי זויג־קישעלעך (פֿערגלייך „דעם בוים־פֿראָש״), אַ דאַנק וועלכע זי קאָן געהן אויף אַ וואַנד אָדער אויפ׳ן סופּיט. איהרע פֿיס זענען בעדעקט מיט האָר, מיט וועלכע זי רייניגט זיך אָפּט דעם גאַנצען קערפּער.

איהר מויל איז אַיינגעריכט צום זויגען און צום שטעכען, די ליפּען זענען פֿערלענגערט און בילדען אַ רעהריל, מיט וועלכען זי ציהט אַריין פֿליסיגע שפּייז. ווען זי וויל עסען האַרטע שפּייז, צ. ב. צוקער אָדער ברויט, לאָזט זי אַרויס דורכ׳ן מויל־רעהריל אַ טראָפּען שפּייעכץ, וואָס מאַכט צוגעהן דאָס צוקער, און זויגט דאָס אַיין.

זומער לעבען די פֿליגען מאַסענהאַפֿט און זענען זעהר לעסטיג דעם מענשען. אין הערבסט שטאַרבען זיי אויס דאָס רוב, פֿיעל שטאַרבען פֿון אַ קראַנקהייט, דאָס איז אַ מין ווייסער שוואָם וואָס בעדעקט זייער קערפּער, בלויז אַ קליינע צאָהל לעבען איבער, זיך בעהאַלטענדיג דעם גאַנצען ווינטער ערגיץ־וואו אין אַ שפּאַלט. אין פֿריהלינג לעגען די נקבות אייער אויף אַלערליי פֿוילענדיגע זאַכען, געוועהנליך אין מיסט פֿון בהמות. אין 12 שעה אַרום קריכען אַרויס די לאַרווען, וועלכע זעהען אויס ווי קליינע ווייסע ווערים, אָהן פֿיס. זיי לעבען אינ׳ם מיסט און אין צוויי וואָכען אַרום פֿערפּופּען זיי זיך און אין אַ צעהן טעג אַרום געהט אַרויס אַ פֿאַרטיגע פֿליעג. די פֿליעגען פֿערמעהרען זיך אין איין זומער אין עטליכע דורות.

אַנדערע פֿליעגען.—חוץ דער געוועהנליכער פֿליעג טרעפֿען זיך אין די הייזער נאָך צוויי אַרטען פֿליעגען (בילד 74). אַ קליינע פֿליעג — זי ליעבט צו זיצען אויף הענגענדיגע זאַכען (אויף לאָמפּען א. ז. וו. און די שטעכ־פֿליעג — זי בעוויזט זיך סוף זומער אין שטאַהלען

אוּן פליהט אויך אַריין אין צימער, זי שטעכט שמערצליך; זי איז גע־פעהרליך, ווייל זי קאָן איבערטראָגען אַנשטעקענדע קראַנקהייטען.

חוץ די פליעגען דרעהען זיך אַרום אין דער לופטען אין וואַרימע זומער־טעג אַ סך אַנדערע פליעגען: די בלויע פליעג, זי לעגט איהרע אייער אויף פלייש און קעז, זייערע לאַרווען זענען די קעז־ווערים. — אומע־טום, וואו ס'איז דאָ בהמות־מיסט, בעווייזט זיך די גרינע פליעג.







בילד **74** — די דריי הויפט פליע־גען פון אונזערע וואָהנונגען. 1) — די געוועהנליכע פליעג. 2) — די קליינע פליעג. 3) — די שטעכ־פליעג. (אלץ דריי — $1^1/_3$ מאָל פערגרעסערט).

די רינדער־פליעג — אַ גרויסע פליעג מיט גלאַנצענדיגע אויגען, זי זויגט דאָס בלוט פון בהמות און מענשען. — אַן אַנדער רינדער־פליעג לעגט איהרע אייער אין דער הויט פון רינדער, און זייערע לאַרווען רופען אַרויס אַ שטאַרקע ענטצינדונג אויפ'ן רוקען (בילד 75). — די לאַרווען פון דער שאָף־פליעג לעבען אינ'ם נאָז ביים שאָף. די פערד־פליעג לעגט איהרע אייער אויפן פערד (בילד 76). בשעת דאָס פערד לעקט זיך, שלעפט עס אַריין אין מויל די לאַרווע, וועלכע לעבט אין מאָגען פון פערד 9 מאָנאַט, און דערנאָך געהט זי אַרויס מיט די מיסט —







בילד **76** — די פערד־פליעג; בילד **75** — די רינדער־פליעג.

אין אַפריקא לעבט די פליעג טסע־טסע, וועלכע איז זעהר געפעהרליך, זי טראָגט איבער דורך איהר ביס אַ טויטליכע קראַנקהייט אויף מענשען און בהמות.

די מיקע (комаръ) — די נקבות האָבען לאַנגע פיהל־הערנער (בילד 77), ביי די זכרים זענען זיי קורץ. די זכרים זויגען דעם זאַפט פון



בילד 77 — די ענטוויקלונג פון דער מיקע. E — די נקבה לעגט אייער; A — אַ הייפעלע אייער, וועלכע שווימען אויפ'ן וואַסער; C — די לאַרווע. D — די פופע.

פלאַנצען, אָבער די נקבות זויגען דאָס בלוט פון בעלי־חיים. די מיקען לעבען אין ערטער, וואו ס'איז דאָ אַ סך שטעהענדיג וואַסער, ווייל זיי לעגען זייערע אייער אין וואַסער. זיי קלעבען זיי צוזאַמען אין איין מאַסע אין אַ פאָרם פון אַ שיפעל און שווימען אַזוי אויפ'ן וואַסער. די אַרויס־געקראָכענע לאַרווען שווימען מיט'ן קאָפּ אַראָב. זייערע פופען שווימען אויך אין וואַסער. אין איין זומער ווערען געבוירען עטליכע דורות. אין הערבסט שטאַרבען זיי אַוועק. בלויז אַ קליינער טייל לעבט איבער דעם ווינטער ערגיץ וואו אין אַ שפאַלט.

אין די מעסיגע און די הייסע לענדער זענען אַן אמת'ער פלאָג די שטעכענדיגע מיקען, וועלכע זענען בעקאַנט אונטערן נאָמען מאָסקיטען. געוויסע מיקען פערשפרייטען די פיבער־קראַנקהייט (מאַלאַריאַ), ווייל מיט זייער שטעכען ברענגען זיי אַריין אין בלוט אַ מיקראָסקאָפּיש בעשעפעניש. שטעכענדיג פריהער אַ מענשען, וואָס איז קראַנק אויף פיבער, שטעקט זיך די מיקע אַליין אָן די קראַנקהייט, און דערנאָך, ווען זי שטעכט אַ געזונדען מענשען, גיט זי איהם איבער די קראַנקהייט. צום גליק ווערט די געוועהנליכע מיקע נישט אָנגעשטעקט פון דער קראַנקהייט. מען קאָן דערקענען די מאַלאַריאַ־מיקען אָן זייערע לענגערע פיס, ווי ביי די

נעווערנליכע מיקען. זייערע לאַרווען שווימען אין וואסער ליגענדיג, נישט מיט׳ן קאָפּ אַראָב, ווי ביי די אַנדערע מיקען.

די העסען-פליעג (בילד 78) — דאָס איז אַ קליינע מיקע, וואָס מאַכט אָן גרויסע היזקות אויף די תבואות אינ׳ם פעלד, דערהויפּט אויף קאָרן און ווייץ. צוערשט האָט מען זי בעמערקט אין צפון-אַמעריקאַ, בשעת׳ן בעפרייאונגס-קריעג, און מען האָט גע־רעכענט, אַז די סאָלדאַטען פון העסען האָבען זי דאָרטען פערשלעפּט מיט זייער שטרוי. די נקבה לעגט אהרע אייער אויף די אונטערשטע בלעטלעך פון שטענגעל. איהרע לאַרווען שטעכען דורך דעם שטענגעל, וועלכער ברעכט זיך און פאַלט אַניעדער. אין אַ מאָנאַט אַרום פערפּופּען זיי זיך און עס גיהען אַרויס די יונגע פליעגען ביי האָבען אַלזאָ צוויי דורות אין איין זומער. די הערבסט-פּופּע ווינטערט איבער, און אין אָנהויב פריהלינג גיהט אַרויס אַ נייער דור.



בילד 78—די העסען-פליעג. 1—די ער־וואקסענע פליעג. 2—די לאַרווע. 3—די פּופּע.

דער פלוי־ה (בילד 79) — ער לעבט ווי אַ פּאַראַזיט אויפ׳ן קער פער פון מענשען און זויגט דאָס בלוט. פליגלען האָט ער נישט, אָבער אַ דאַנק זיינע לאַנגע הינטער-פיס, שפּרינגט ער גוט. ער האָט בלויז צוויי איינפאַכע אויגען (נישט פאַצעטירטע). די נקבה לעגט איהרע אייער אין די שפּאַלטען פונ׳ם פוס־באָדען, אין שטויב א. ז. וו. די לאַרווען זעהען אויס ווי ווייסע ווערימלעך. זיין גאַנצע ענטוויקלונג דויערט אַרום אַ מאָנאַט.





בילד 79—דער פלויה. 1) - די לאַרווע; 2)—די פּופּע (ביידע פערגרעסערט דריי מאָל); 3)—דער ערוואקסענער פלויה (10 מאָל פערגרעסערט).

Note: the paragraph beginning "דער פלוי־ה" continues after the figure 79 caption ("…אויפ׳ן קער / פער פון מענשען…").

5־טע אבטיילונג — די נעץ־פליגלער.

אַהער נעהערען אינזעקטען מיט פיער הויט־פליגלען, וואָס זענען דורכגעפלאָכטען מיט אַ געדיכטען נעץ אָדערן. זייער מויל איז אַ קייענ־דיגעס. זיי ענטוויקלען זיך מיט אַ פאָלשטענדיגער פערוואַנדלונג.

דער אַמייזענ־לייב (בילד 80) — אין אַ זאַמדיגען באָדען קאָן



בילד 80 — דער אמייזענ־לייב. 1) — דער ערוואַקסענער אינזעקט; 2) — די לאַרווע; 3) — איהר גריבעל; זי בעשיט מיט זאַמד אַנ׳אַמייזע; 4) דער קאָקאָן פון דער פופע.

מען אָפט זעהען אַ סך גריבעלעך אין אַ פאָרם פון אַ לייקע, און אין יעדער גריבעלע ליגט אויפ׳ן גרונד אַ קליינע לאַרווע — דאָס איז דער אַמייזענ־לייב. זיין קאָליר איז עהנליך צו זאַמד (אָנפאַסונגס־קאָליר), און ער פאַנגט אַמייזען און אַנדערע קליינע אינזעקטען. ווייל ער נעהט לאַנג־זאַם און בלויז הינטערווייליכטס, קאָן ער זיין קרבן נישט אָניאָגען, דעריבער מאַכט ער זיך אַ גריבעלע אינ׳ם זאַמד און פערגראָבט זיך אויך אונטען. בלויז דעם קאָפּ שטעקט ער אַרויס און לויערט אויף אַ אַמייזע אָדער אַנ׳אַנדער קליינעם אינזעקט, וועלכער קייקעלט זיך אַראָב אין גריבעלע. ווען די אַמייזע מאַטערט זיך אַרויסצוראַטעווען, וואַרפט ער איהר מיט׳ן קאָפּ זאַמד אונטער די פיס און די אַמייזע קייקעלט זיך אַראָב אויפ׳ן גרונד און ער פרעסט זי אויף. די לאַרווע ווינטערט־איבער אין דער ערד, דעם אַנדערן זומער פערפופען זיי זיך אין אַ קאָקאָן פון זאַמד, און אין יולי נעהט אַרויס די באַבעלע, וועלכע זעהט אויס ווי אַ וואַסער־יונגפער (стрекоза), אָבער זי פליהט שלעכט און זיצט אָפטער אויף אַ בוים מיט אַראָבגעלאָזענע פליגלען.

6-טע אבטיילונג — די מילך־צעהניגע.

אַהער געהערען וואַנצען, לייז, שילד־לייז. זייער מויל איז געמאַכט אויף צום זייגען און שטעכען. זייער פערוואַנדלונג איז נישט פאָלשטענדיג.

די בעט־וואַנץ (בילד 81). זי איז זעהר אַ אונאַנגענעהמער פאַראַזיט פון מענשען, זי האָט קיין פליגלען נישט. צוליעב איהר פלאַכען קערפער קאָן זי זיך לייכט בעהאַלטען אין די קלענסטע שפאַלטען. ביי דער נאַכט קריכט זי אַרויס צו זויגען דאָס בלוט פון שלאָפענדיגע מענשען און אויך פון הויז־עופות. דורכשטעכענדיג די הויט, לאָזט זי אַריין איהר שפייעכץ, וואָס רייצט די הויט, און מאַכט שמערצען. זי קאָן דערמיט איבערטראָגען קראַנקהייטען פון אַ קראַנקען מענשען אויף אַ געזונדען, צ. ב. טיפוס. איהר עקעלהאַפטער גערוך דיענט איהר אַלס שוץ געגען איהרע פיינד. זי לעגט איהרע אייער אין אַ שפאַלט. די וואַנצען פערמעהרען זיך זעהר שנעל. זייער פולע ענטוויקלונג דויערט אַרום דריי מאָנאַט. זיי האָבען אַ שטאַרקע לעבענס־קראַפט. זיי קענען בלייבען אַ גאַנץ יאָהר אָהן נאַהרונג און קענען אויך אַריבערטראָגען זעהר גרויסע קעלטען.

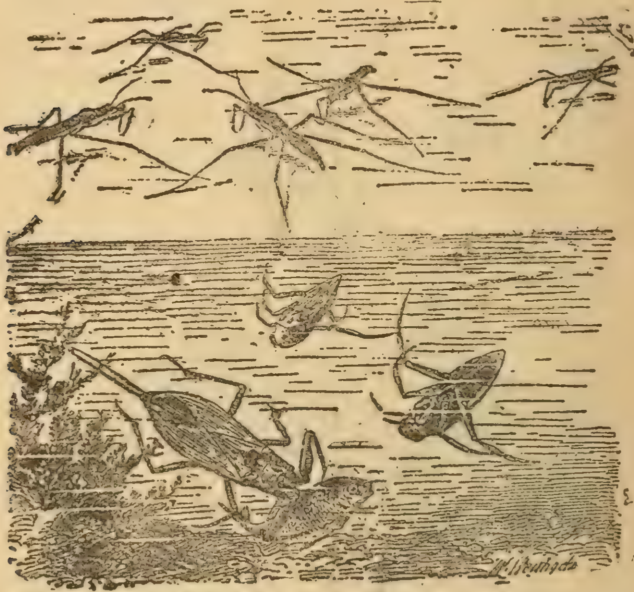


בילד 81—די בעט־וואַנץ (פערגרעסערט)

בילד 81a — בוימער־וואַנצען.

ס'איז פאַרהאַן פיעל מינים וואַנצען, וואָס לעבען אויף בעלי־חיים און פלאַנצען. בלויז וועניג פון זיי האָבען קיין פליגלען נישט. די בעקאַנטעסטע זענען די וואַנצען, וואָס לעבען אויף קאַרשען און יאַגדעס (בילד 81a). זייער עקעלהאַפטען גערוך לאָזען זיי אויך איבער אויף די יאַגדעס. די וואַסער־וואַנצען לעבען אין וואַסער און זויגען די זאַפטען פון וואַסער־ברואים, צווישען זיי איז מערקווירדיג דער רוקען־שווי־

מער, ער האָט די טבע צו שווימען אויפ'ן רוקען. **דער וואַסער־מעסטער** (בילד 82) — ער לויפט אויף דער אָבערפלאַך פון וואַסער, ווי גליטשענדיג זיך אויף אייז. **דער וואַסער־סקאָרפּיאָן** — ער חאַפּט קליינע פּישלעך.



בילד **82** — די וואַסער־וואַנצען. 1) —צוויי רוקען־שווימער, 2) —אַ וואַסער־סקאָרפּיאָן האַפּט אַ קליין פּישעל. 3) — עטליכע וואַסער־מעסטער (נאַטור־גרויס).

די ציקאַדען (בילד 83) — דאָס זענען גרויסע אינזעקטען, וואָס לעבען אויף בוימער און זויגען די זאַפטען פון די פלאַנצען, דערהויפּט אין דרום־אייראָפּא, אויף יאַסען־בוימער. די אויסגעטריקענטע זאַפטען בילדען ווייסע קערנדלעך (דאָס אַזוי־גערופענע מן). די זכרים האָבען אונטערן בייכעל אַ הייטעל, וואָס זייניג ציטער־בעוועגונגען גיבען אַרויס אַ קול. דאָס דאָזיגע „זינגען" פון די ציקאַדען פלעגט זעהר געפעלען די אַלטע גריכען, וועלכע פלעגען זיי האַלטען אין קליינע שטייגלעך. די נקבה לעגט איהרע אייער אין דער קאָרע פון בוימער, און די אַרויסגעקראָכענע לאַרווען



בילד 83 — די יאַסען־ציקאַדע.

זינגען פֿריהער די בלעטער, דערנאָך קריכֿען זיי אַרונטער און זויגען די וואָרצלען. זייער ענטוויקלונג דויערט עטליכֿע יאָהר.

די בלאַט־לויז (בילד 84). — זומער איז כמעט נישטאָ קיין פלאַנצע, וואָס זאָל נישט זיין אויף איהר קיין לייז: די פרוכֿט־בוימער,



בילד 84 — די בלאַט־לייז. (אויף אַ ראָזענ־בוימעל): A — אָהן פֿליגלען; B—מיט פֿליגלען, (ביידע פֿערגרעסערט). B¹ — איהר נאַטור־גרויס.

די גאָרטען־בלומען, די פערשידענע געמיזען האָבען אַלע זייערע לייז, וואָס זויגען אויס זייערע זאַפֿטען און צעהרען זיי אויס. זיי זויגען אָהן אויפֿהער אַזוי פֿיעל, אַז דער זאַפֿט בעוויזט נישט פֿערדויעט צו ווערען און פֿליסט אַרויס פֿון זייער קערפער אין טראָפּענס, וועלכֿע בעדעקען די בלעטער מיט קלעבעדיגע פֿלעקען (דער אַזוי־גערופֿענער „האָניג־טוי״). די דאָזיגע זיסע פֿליסיגקייט ציהט צו די אַמייזען, וועלכֿע האַלטען דעריבער די לייז ווי „מילך־קיה״ אין זייער נעסט (זעה אויבען „די אַמייזען״).

זייערע אייעלעך ווינטערן איבער, און אין פֿריהלינג נעהן אַרויס פֿון זיי בלויז נקבות אָהן פֿליגלען. אין 10 טעג אַרום ווערט געבאָרען פֿון זיי נאָך אַ דור בלויז נקבות, און יעדע 10־12 טעג ווערט געבאָרען אַ נייער דור נקבות, און אַזוי אַרום ביז 10 דורות אין אַ משך פֿון זומער.

װעלכֿע בעפֿאַלען מיליאָנענװײז די פֿלאַנצען. ערשט אין הערבסט װערען געבאָרען זכרים מיט נקבות, מיט פֿליגלען, װעלכע פּאָרען זיך, און די נקבה לעגט די אײער, װאָס װינטערן־איבער.

די לײז ברענגען אַ אומגעהױערען שאָדען די פֿלאַנצען, דערהױפּט אין אַ טרוקענעם זומער (דער רעגען װאַשט זײ אַראָב). זײער שאָדען בעשטעהט נישט בלױז װאָס זײ זױגען אױס די זאַפֿטען, אָבער אױך װאָס זײ בעדעקען די פֿלאַנצע מיט אַ פֿליסיגקײט און שטערען איהר צו אָטע־מען. זײער שאָדען װאָלט געװען נאָך גרעסער, װען זײ װאָלטען נישט פֿערטיליגט געװאָרען אַ סך פֿון די אינזעקטען, װי משה רבינו'ס קיהלע, די פֿליגען־לאַרװען א. ז. װ. בײ געװיסע לײז פֿליסט אַרױס אױפ'ן רוקען אַ מין װאַקס, מיט װעלכֿען זײ בעשמירען דאָס טױל פֿון זײערע פֿײנד.

די פֿילאָקסערא — דאָס איז זעהר אַ געפֿעהרליכֿע לױז פֿאַר די װײנגערטנער. זי איז פֿערשלעפּט געװאָרען פֿון אַמעריקאַ אין אײראָפּאַ אין די 70־גער יאָהרען און האָט כמעט אין גאַנצען חרוב געמאַכֿט די װײנגערטנער פֿריהער אין פֿראַנקרײך, דערנאָך אין אַנדערע לענדער (בילד 85). די מיקראָסקאָפּיש קלײנע נקבות אָהן פֿליגלען זױגען די װאָרצעלעך פֿונ'ם װײנשטאָק. דער־פֿון בילדען זיך געשװילעכֿצען אױף די װאָרצלען, און דער װײנשטאָק װערדט פֿערטריקענט. זײ פֿרוכפּערן זיך אין דער ערד. און אין אײן זומער האָבען זײ 6—8 דורות. סוף זומער װערען געבאָרען זכרים מיט נקבות מיט פֿליגלען, װעלכע פֿערלאָזען די ערד און פֿליהען אַריבער אױך אױף אַנדערע װײנשטאָקען. זײערע אײער װינטערן־איבער, און אין פֿריהלינג געהט אַרױס אַ נײער דור.



בילד 85 — די פֿילאָקסערא (ערקלערונגען זעה אינ'ם טעקסט).

די שילד־לױז, אָדער קאָשעניל. — אױף פֿרוכֿט־בױמער קאָן מען אָפֿט זעהן ברױנליכֿע שילדעלעך, דאָס זענען די נקבות פֿון שילד־לײז. אױף דער קאַקטוס־פֿלאַנץ לעבט אַ קאָשעניל, װאָס איהר אױסגע־טריקענטער קערפּער גיעט די טײערע פֿאַרב קאַרמין. זי שטאַמט פֿון

מעקסיקאַ, אָבער מען האָדעוועט זי אויך צוליעב דער קאַרמין־פאַרב אין אַלזשיר און אין דרום־שפּאַניען.



בילד 86 די קאָפּ־לויז (פערגרעסערט); לינקס איהר איי.

אין אינדיען לעבט אויף פייגען־בוימער אַ מין קאָשעניל. דורך זיין פּיקען אויף די בלעטער פליסט פון זיי אַרויס אַ זאַפט, פון וועלכען מען אַרבייט־אויס לאַק.

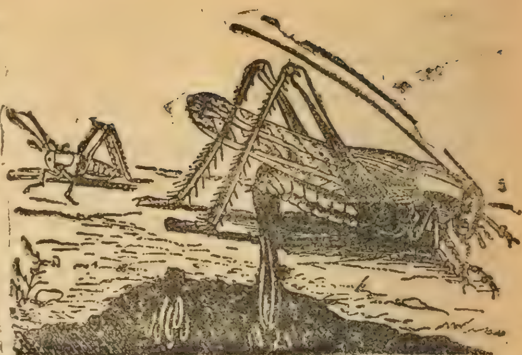
די קאָפּ־לויז. — אויפ'ן קאָפּ פון אונזעריינע מענשען לעבט די קאָפּ לויז. (בילד 86). זי פערמעהרט זיך זעהר שנעל. זי לעגט אַרום 50—60 אייער, וועלכע זי קלעבט־צו צו די האָר. אין עט־ליכע טעג אַרום געהען אַרויס די יונגע לייז, און אין דריי וואָכען אַרום לעגען זיי שוין אויך אייער.

7־טע אבטיילונג—די געראַד־פליגלער.

אַהער געהערן טאַראַקאַנעס, היישרעקען, גרילען. זייער מויל איז געמאַכט אויף צו קייען. זייער פערוואַנדלונג איז אונפּאָלשטענדיג. דער פּאָדערשטער ברוסט־רינג איז גרעסער פון די איבריגע. די פאָדער־פליג־לען זענען פערוואַנדעלט אין פליגעל־דעקעל ווי ביי די זשוקעס. די הינ־טער־פליגלען לעגען זיך צונויף אונטער זיי ווי אַ פעכער. מען טיילט זיי אין 4 גרופּען.

I—די שפּרינגער.

די גרינע היישרעק (Кузнечикъ) — (בילד 87). דאָס „ציק־ציק", וואָס מען הערט אויף פעלדער, אויף בוימער, רופט מען דאָס זינגען פון דער גרינער היישרעק. איהר קאָליר איז גרין ווי דאָס גראָז, וואו זי בעהאַלט זיך. מיט איהרע לאַנגע הינטער־פיס קאָן זי גוט שפּרינגען. אויף אַ גרויסע שטרעקע פליהט זי. זי עסט בלעטער, גראָז און אויך פליעגען, לאַרווען. זי האָט זעהר לאַנגע וואָנסען, לענגער ווי איהר קערפּער. בלויז די זכרים זינגען. זייער מוזיק־אַפּאַראַט ליעגט אויף זייערע פליגעל־דעקלעך: אויפ'ן לינקען פליגעל־דעקעל געפינט זיך אַ אָדערעל מיט ציינדעלעך, ווי אַ זעג, וועלכער רייבט זיך אָן די קאַנטען פון אַ האַרטינגען רינג אויף דעם רעכטען פליגעל־דעקעל, ווי אַ סמיטשעק



בילד ט׳—די גרינע היישערעק—א נקבה, לעגט אייער אין דער ערד (פינקס איהר לארווע, וועלכע האט נישט קיין פליגלען).

אויף אַ פּיעדעל. מיט אָט דער דאָזיגער מוזיק רופען די זכרים צו די נקבות, זיי האָבען אַ שאַרפען גע־הער, וועלכער געפינט זיך נישט אינ׳ם קאָפּ, נאָר אין די פאָדער־פיס. פון דרויסען זעהען זיך בלויז די שפּאַלטען פון זייער געהער־אָרגאַן.

סוף זומער לעגט די נקבה אייער מיט איהר לאַנגען אייערשטאָק אין דער ערד. אין פריהלינג געהען אַרויס די לאַרווען, וועלכע זענען זעהר עהנליך צו די עלטערן, בלויז אָהן פליגלען און אָהן אַנ׳אייערשטאָק. דערנאָך ווי די לאַרווע בייט עטליכע מאָל איהר הויט, בעקומט זי ביסלעכוויז פליגלען און אַ אייערשטאָק. אַזוי אַרום ווערט זי אַ באַבעלע, נישט דורכגעהענדיג דאָס סטאַדיום פון אַ פּופּע.

די היישערעק (בילד 88) - איהרע פיס זענען קירצער ווי בּי



בילד 88—די היישרעק.

דער גרינער היישערעק. איהר מוזיק־אַפּאַראַט איז אויך אַנדערש: די זכרים רייבען מיט די הינטער־פיס אויף די פליגעל־דעקלעך, ווי אַ סמיטשעק אויף אַ פּיעדעל. איהר געהער־אָרגאַן געפינט זיך אויפ׳ן ערשטען בויך־רינג. זי עסט נור פלאַנצען.

די היישערעקען לעבען אין מערב־אַזיען און דרום־אייראָפּאַ און מאַכען אָן אַ חרבן אין די פעלדער. אין הערבסט לעגט די נקבה אַרום 100 אייער אין דער ערד און קלעבט זיי צונויף מיט דער ערד אין איין מאַסע. דערנאָך שטאַרבען די היישערעקען אַוועק אויף אַנ׳אָרט. דעריבער קאָן מען נאָך זייערע פגרים וויסען, אַז דאָ האַבען זיי געלייגט אייער, און אַנ־

נעהמען מיטלען זיי צו פֿערניכֿטען. די אייער ווינטערן־איבער אין דער ערד, און אין פֿריהלינג נעהען אַרויס די לאַרווען, וועלכֿע אונטערשיידען זיך פֿון די דערוואַקסענע היישרעקען דערמיט, וואָס זיי האָבען קיין פֿלינלען נישט. אָט די פֿוסגעהער־היישרעקען וואַנדערן אין גרויסע מאַסען איבער די פֿעלדער און מאַכֿען זיי חרוב. אין זומער בעקומען זיי פֿלינלען, און אַ זיי האָבען חרוב געמאַכֿט איין אָרט, פֿליהען זיי אַריבער ווייט אַנדערש־וואו. זיי פֿליהען אין אַזעלכֿע גרויסע מאַסען, אַז זיי פֿערשטעלען די זון ווי אַ געדיכֿטער וואָלקען.

די פֿעלד־גריל (בילד 89) — זי איז שוואַרץ און דיקער ווי די היישערעק. זי איז אַ אונערמידליכער מוזיקאַנט פֿון די פֿעלדער. — די הויז־גריל (בילד 90). זי לעבט אין וואַרימע ערטער, זי בעזעצט זיך אין בעקע־



בילד 89 — די פֿעלד

90 — די הויז־גריל.

רייען, בעדער, קיכען. — די ערד־גריל (בילד 91). לעבט אין דער ערד ווי אַ קראָט און גראָבט זיך גאַלעריען, וואו זי עסט לאַרווען און ווערים, זי מאַכֿט אָן שאָדען, ווייל זי צוררייסט די וואָרצלען גראָבענדיג



בילד 91 — די ערד־גריל.

איהרע גאַלעריען. זומער הערט מען איהר מוזיק פֿון אונטער דער ערד, ביי דער נאַכֿט פֿליהט זי אַרויס אויף דער ערד.

II — די געהער.

דער דאָוונער (בילד 92). — אין דרום־אייראָפּא טרעפֿט

מען אָט דאָס משונה׳דינע באַבעלע. דער ערשטער ברוסט־רינג זעהט אויס ווי אַ לאַנגער האַלז, די מיטעלע און הינטער־פיס זענען לאַנג און בעשאַפען אויף צו געהען. מיט די פאָדער־פיס חאַפּט ער זיין רויב. זיין קאָליר איז גרין ווי גראָז, וואו ער זיצט אונבעוועגליך, צוזאַמענלעגענדיג זיינע פאָדער־פיס ווי די הענד ביים געבעט (דעריבער הייסט ער „דער דאַוונער״) און לויערט אויף זיין רויב.



בילד 92 — דער דאַוונער, לויערט אויף זיין רויב.

אין די וואַרימע לענדער לעבען וואונדערבאַרע באַבעלעך, וואָס הייסען די „שדים״. זיי זענען נישט נאָר גרין ווי די בלעטער, אָבער אויך



בילד 93 — אַ באַבעלע־בלאַט (אין אָסט־אינדיען).



בילד 94 — א באבעלע־צווייגעל (אין דרום־אייראפא).

וויער בייבעל און זייערע פֿליגעל־דעקלעך האָבען אַ פֿאָרם פֿון אַ בלאַט, אַפילו זייערע פיסלעך זעהען אויס ווי בלעטער. מען רופֿט זיי דעריבער „די וואַנדערנדע בלעטער". אַנדערע מינים פֿון דעם דאָזיגען באַבעלע זעהען אויס ווי טרוקענע צווייגלעך (בילד 93—94).

III — די לויפֿער.

דער פרייסעל (таракань) (בילד 95). דער שוואַרצער פּריים לעבט אין שפּאַלטען פֿון די הייזער דערהויפּט אין קיכען, בעקערייען, און נאָגט די עסענוואַרג. די נקבה האָט קיין פֿליגלען נישט.



בילד 95 — דער טאַראַקאַן: M—אַ זכר; W—אַ נקבה; E—אַן אַ שפּאַלט אַ זעקעלע מיט אייער; d.Sch — דער פרוסאַק.

מען רעכענט, אַז דאָס באַבעלע האָט אַיינגעוואַנדערט אין אייראָפּא פֿון די מזרח־לענדער און ביסלעכווייז פֿערדרענגט זי דעם געלען אייראָפּאישען פרייסעל.ביידע מינים לעגען אייער אין בעזונדערע זעקעלעך, וואָס זיי שלעפּען־מיט מיט זיך אַ קורצע צייט איידער די לאַרווען קריכען אַרויס. זיי פֿערמעהרען זיך זעהר שנעל, ווייל זיי לעגען אייער אַ גאַנץ יאָהר.

IV — דער אויער־שטעכער.

דער אויער־שטעכער (בילד 96). — ביי־טאָג בעהאַלט


בילד 96—דער אויער-שטעכער:

ער זיך. די פֿאָלקס - מיינונג, אַז ער פֿליהט אַריין אין די אויערן, איז נישט אמת. ער עסט פּלאַנצען. אויפֿ'ן בייכעל האָט ער צוויי שפּיצען; ער לאָזט אַרויס אַ שטינקענדיגע פֿליסיגקייט אַלס שוץ געגען פֿיינד.

8-טע אבטיילונג -- די פֿאַלשע נעץ-פֿליגלער.

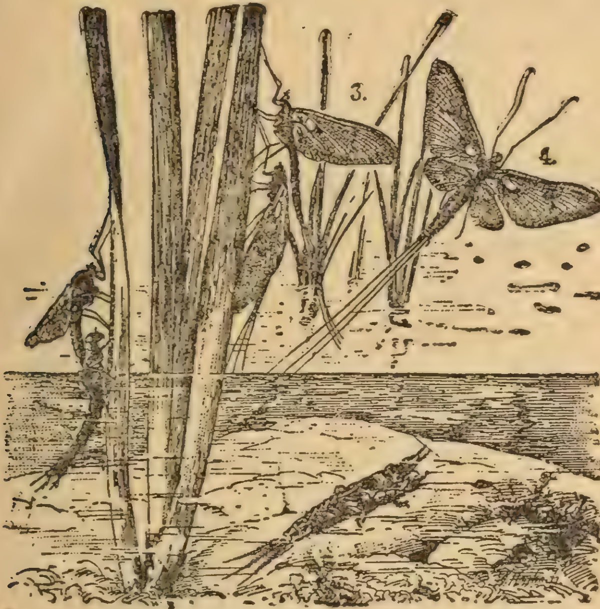
אַהער געהערען אינזעקטען, וואָס זייערע פֿליגלען זענען אויך בעדעקט מיט אַ געדיכטען נעץ פֿון אָדערלעך, ווי ביי די נעץ-פֿליגלער, אָבער זייער ענטוויקלונג מאַכט נישט מיט די פֿאָלשטענדיגע פֿערוואַנדלונגען. זייער מויל איז אַ קייענדיגעס.

די בלויע וואַסער-יונגפֿער (стрекоза) (בילד 97).—דאָס איז אַ רויב-באַבעלע, וואָס פֿליהט בלויז אין אַ שענעם וועטער, דאָס רוב


בילד 97 — די וואַסער-יונגפֿער, ווי זי קריכט אַרויס פֿון דער לאַרווענ-הויט:

איבער אַ וואַסער, און חאַפּט פֿליגען, מיקען א. ז. וו. עס קאָן פֿליהען נישט בעוועגענדיג מיט די פֿליגלען. עס לעגט איהרע אייער אין וואַסער און איהרע לאַרווען לעבען אין וואַסער און אָטעמען מיט זשאַברעס ווי אַ פֿיש. זיי לעבען אין וואַסער אַ יאָהר אָדער צוויי יאָהר. זיי חאַפּען וואַסער-באַבעלעך. דערנאָך וואַקסען זיי אויס און פֿערוואַנדלען זיך אין באַבעלעך, נישט דורכגעהענדיג דאָס סטאַדיום פֿון אַ פּופּע, און פֿליהען אַרויס פֿון וואַסער. אַמאָל בעוויזען זיי זיך מאַסענווייז און פֿליהען ווייט אין גרויסע מחנות.

די איינטאָגס־פליעגען (בילד 98). — דאָס זענען די פליעגען, וואָס מען זעהט אָבענד־צייט פליהען איבער אַ וואַסער הויפענס־וויין, זייערע לאַרוועו לעבען צוויי יאָהר אין וואַסער און אָטעמען מיט



בילד 98 — די איינטאָגס־פליעגען און זייערע פערוואַנדלונגען׳
1) — די לאַרווען ; 2) דער אינזעקט געהט אַרויס פון דער לאַרווע ;
3) — ביים נאָכאַמאָל זיין הויט ; 4) —דער פאַרטיגער אינזעקט.

זשאַברעס. די דערוואַקסענע באַבעלעך לעבען בלויז עטליכע שעה און עסען נישט. זיי לעגען אייער און שטאַרבען אַוועק. דעריבער הייסען זיי איינטאָגס־פליעגען.

די טערמיטען — זיי לעבען אין די וואַרימע לענדער. זיי געהערען צו די אינטערעסאַנטעסטע אינזעקטען. זיי לעבען, אַזוי ווי די אַמייזען, אין גרויסע גוט־אָרגאַניזירטע געמיינדען. די אַפריקאַנישע טערמיטען (בילד 99) מאַכען פון ערד און לעהם גרויסע בערגלעך איבער 5 מעטער הויך און אַזוי שטאַרק, אַז אַ גרויסער אָקס קאָן שטעהען אויף זיי. אין בערגעל אינעווייניג געפינען זיך אַ סך צימערן און אָבטיילונגען, וואָס דיענען צו פערשידענע צוועקען: אויף אָנצוזאַמלען פראָוויזיע, אויף צו ערציהען די לאַרווען, און אונטען — אַ זאַל פאַר די קעניגין. אין יעדען נעסט זענען פאַראַן פערשידענע סאָרטען

טערמיטען: זכרים און נקבות מיט פֿליגלען (דער קעניג און די קעניגין), און אַרבייטער און סאָלדאַטען אָהן פֿליגלען. די סאָלדאַטען האָבען אַ גרויסען קאָפּ. אין ווי נאָר עס בעווייזט זיך אַ פֿיינד, שטעלען זיי זיך



בילד 99—די טערמיטען. 1)—זייער געביידע (איינס איז אויפגעעפֿענט); 2)—אַ נקבה מיט זעהר אַ אויפגעשוואָלענעם בויך; 3)—אַ זכר מיט פֿליגלען; 4)—אַן אַרבייטער; 5) — אַ סאָלדאַט.

קעמפֿפֿען מיט'ן גרעסטען מוט. אַחוץ דעם אַרבייטען זיי נישט. די קעניגין, פֿאַר'ן לעגען אייער, בעקומט אַ זעהר גרויסען בויך, צוויי טויזענד מאָל גרעסער ווי פֿריהער, אָנגעפֿילט מיט אייער. דאַן הויבט זי אָן צו לעגען אייער צו 60 אין אַ מינוט, ד. ה. יעדען טאָג לעגט זי אַרום 80 טויזענד אייער. די אַרבייטער טראָגען אַוועק די אייער אין בעזונדערע ערציהונגס־צימערן, וואו די לאַרווען ענטוויקלען זיך.

די טערמיטען מאַכען אָן גרויסע היזקות דעם מענשען, ווייל זיי פֿרעסען־אויף די שפּייז־פּראָוויזיעס און שטעלען־דורך הילצערנע געביידען. דערהויפּט זענען זיי געפֿעהרליך מיט זייער געוואָהנהייט דורכצושטעלען הילצערנע זאַכען אינעווייניג. פֿון דרויסען זעהט אויס דאָס געביידע גאַנץ, אָבער אינעווייניג איז אַלץ דורכגעשטאָכען, און ביים קלענסטען שטויס צופֿאַלט דאָס געביידע.

צווייטע קלאַס—די פיעל־פיסלער.

אַז מען הויבט אויף אַ גרויסען שטיין אָדער אַן אַלטען בוים־שטאַם, זעהט מען אָפט, ווי עס אַנטלויפען קליינע בעלי־חיים׳לעך מיט אַ לאַנגען קערפער, ווי ווערם, און מיט אַ סך פיסלעך. דאָס זענען די פיעל־פיסלער (בילד 100). זיין קערפער איז אויך געטיילט אין אַ סך רינגען, און יעדער רינג טראָגט איין פּאָר אָדער צוויי פּאָר פיסלעך, וועלכע בעשטעהן אויך



בילד 100—פיעל־פיסלער: 1)—פערציג־פיסלער; 2)—דער געוועהנליכער טויזענד־פיסלער; 3)—דער רונדער פיעל־פיסלער.

פון עטליכע גליעדער. מיר קענען בלויז אונטערשיידען זיין קאָפּ פון׳ם איבעריגען קערפער, אָבער ס׳איז אונמעגליך צו אונטערשיידען צווישען זיין ברוסט און זיין בייכעל, ווייל אַלע רינגען זענען כמעט עהנליך אויפ׳ן קאָפּ האָט ער אויך פיהל־הערנער און זיין מויל איז אויך געבויט ווי ביי די אינזעקטען. פערוואַנדלונגען מאַכט ער נישט דורך. אַ פיעל־פיסלער, וואָס קריכט אַרויס פון איי, האָט דיזעלבע פאָרם ווי אַ דער־וואַקסענער.

די פיעל־פיסלער מיט איין פּאָר פיסלעך אויף יעדען רינג זענען רויב־בעלי־חיים׳לעך, וועלכע דערהרג׳נען זייער רויב מיט זייער גיפטיגען ביס. צ. ב. די פערציג־פיסלער, (בילד 100₁) צו זיי געהערען די סקאָלאָ־פענדרען, וועלכע לעבען אין די הייסע לענדער. זייער ביס קאָן אַמאָל זיין געפעהרליך פאַר׳ן מענשען.

די פֿיעל־פֿיסלער מיט צוויי פּאָר פֿיסלעך אויף יעדען רינג דערנעה־רען זיך מיט פערפֿוילטע פֿלאַנצען. צ. ב. דער טויזענד־פֿיסעל (בילד 100[2]), וואָס מען טרעפט אָפֿט, זיין קערפער איז שוואַרץ, האָט אַ גלאַנצינג. אַז מען בעריהרט איהם, קייקעלט ער זיך צונויף און מאַכט זיך פאַר טויט.

דריטע קלאס--די שפינען.

זייערע הויפט־סמנים: זייער קאָפּ איז צונויף געוואַקסען מיט דער ברוסט אין איין טייל, וועלכער טראָגט צוויי פּאָר מויל־אָרגאַנען און פֿיער פּאָר פֿיס.

1־טע אבטיילונג.—די קרייץ־שפין.

די קרייץ־שפין — דאָס איז די שפין, וואָס שפינט איהר שפינ־וועבס אין גערטנער. אויבען אויפ'ן בייכעל האָט זי אַ ווייסען צייכען ווי אַ קרייץ (בילד 101). איהר קערפער בעשטעהט פֿון צוויי בעזונדערע קענטיגע טיילען. אויפ'ן פֿאָדערשטען טייל געפֿי־נען זיך די מויל־אָרגאַנען, 8 אויגען און 4 פּאָר לאַנגע פֿיס. אָט דער טייל איז דער קאָפּ מיט דער ברוסט צוזאַמען. דער הינטערשטער טייל איז דאָס בייכעל. איהר קאָליר איז ברוינליך און פּאַסט זעהר צו די ערטער, וואו זי לעבט, צ. ב. צווישען בוימער, אויף ווענד, אין ווינקעלעך א. ז. וו. זי עסט פֿליעגען, אָבער פֿליגלען האָט זי נישט, כדי זיך נאָכצויאָגען



בילד 101 — די קרייץ־שפין, האָט געכאַפּט אַ פליעג.

נאָך זיי, דעריבער פֿלעכט זי פֿאַר זיי אַ נעץ. אויהר שפּינוועבס לאָזט זי אַרוֹיס נישט פֿון מױל, ווי צ. ב. דער זיידענוואָרם, נור פֿון עטליכע לעכע־לעך, וואָס געפֿינען זיך אויפֿ'ן עק פֿוּנ'ם בייכעל. פֿון יעדעם לעכעל פֿליסט אַרוֹיס אַזאַ טראָפּען, וואָס ציהט זיך אויס, ווי אַ פֿאָדים, בשעת די שפּ בעוועגט זיך פֿאָרווערטס. אָט די פֿעדים פֿעראייניגען זיך אין איין פֿאָדים, וועלכער ווערט גלייך פֿערהאַרטעוועט אין דער לופט. פֿריהער בעפֿעסטיגט זי דעם פֿאָדעם אויף עטליכע ערטער, און בילדעט אַזוי אַ ראַהם פֿאַר'ן נעץ (בילד 102). דערנאָך ציהט זי אַ פֿאָדים אין דער קווער דורכ'ן



בילד **102**—אַ נישט געענדיגטע שפּינוועבס, וואָס איז געצויגען פֿון בוים צו אַ צווײַג. די שפּין ציהט דעם פֿאַנג-פֿאָדים, זי געהט גראָד איצט אויפֿ'ן ספּיראַל-פֿאָדים H צום אַנדער ראָד-שפּיץ. דער איבעריגער טייל פֿוּנ'ם ספּיראַל-פֿאָדעם איז אָקאָרשט צושטערט געוואָרען
R—דער ראַהם; Sf—דער סיגנאַל-פֿאָדים

ראַהם און פֿון זיין מיטען ציהט זי פֿעדים אין אַלע זייטען, ווי די העלצלעך פֿון אַ ראָד. אָט די אַלע פֿעדים פֿעראייניגט זי מיט אַ פֿאָדים, וואָס זי דרעהט אַרום זיי אין דער פֿאָרם פֿון אַ ווינדעלטרעפּ, פֿריהער שיטער און אין מיטען געדיכטער. דער ווינדעלטרעפּ-פֿאָדים בלייבט שטענדיג קלעפּעדיג. אָט מיט דעם פֿאָדים פֿאַנגט זי פֿליעגען. די ערשטע שפּיראַל, וואָס איז בלויז געוועזן אַ בריק פֿאַר די בעזונדערע פֿעדעם, צוריסט זי דערנאָך, און דאַס נעץ איז פֿאַרטיג.

די שפּין אַליין פֿערפּלאָנטערט זיך נישט אינ׳ם נעץ, אַ דאַנק איהרע בענעלעך פֿון די פֿיסלעך, מיט וועלכע זי געהט נאָר אויף די טרוקענע פֿעדים.

בשעת דאָס נעץ איז שוין פֿאַרטיג, בעהאַלט זיך די שפּין אין אַ פֿערבאָרגענעם ווינקעל, וואוהין זי ציהט אַ סיגנאַל־פֿאָדים. ווי נאָר אַ פֿליעג האָט זיך פֿערפּלאָנטערט אין נעץ און צאַפּעלט זיך אַרויסצוקריכען, ציטערט דער סיגנאַל־פֿאָדים, און די שפּין שפּרינגט גלייך אַרויס. דאָס טאָפּ־געפיהל איז אַזוי שאַרף ביי דער שפּין, אַז זי דערקענט, אויב דער ווינד שאָקעלט בלויז דעם פֿאָדים אָדער אַ פֿליעג. אין ערשטען פֿאַל ריהרט זי זיך נישט פֿון אָרט. אָבער איהר אויג איז זעהר שוואַך, הגם זי האָט 8 אויגען.

די צוויי שאַרפֿע הערנער, וואָס זי האָט ביי איהר מויל, שטעקט זי אַריין אין איהר קרבן, טריפֿט אַריין אַ גיפֿט אין וואונד, און טויט עס אין איין אויגענבליק.

אין הערבסט לעגט די נקבה אַ סך געלבליכע אייער, וויקעלט זיי אַרום מיט אַ זעקעלע פֿון שפּינוועבס און הענגט דאָס אויף אין אַ פֿערבאָרגענעם אָרט, אין פֿריהלינג געהען אַרויס די יונגע שפּינען, וואָס זענען עהנליך צו אַ דערוואַקסענער שפּין.

די הויז־שפּין — זי פֿלעכט איהר שפּינוועבס אין די הייזער אין אַ ווינקעל אָדער אויפ׳ן פֿוס־באָדען. איהר נעץ איז ליגענדיג און האָט אַ פֿאָרם פֿון אַ רעהריל אָדער אַ לייקע.

די וואַסער־שפּין — זי לעבט אין וואַסער און בעפֿעסטיגט איהר וואָהנונג אין דער פֿאָרם פֿון אַ גלאָק אָן אַ פֿלאַנצע אין וואַסער. איהר גלאָק איז אָנגעפֿילט מיט לופֿט. זי יאָגט זיך נאָך קליינע קרעבסאַרטיגע בעלי־חיים׳לעך.

אין דרום־אַמעריקאַ זענען פֿאַרהאַן גרויסע שפּינען, וואָס זעהען אויס ווי ריעזען אַנטקעגען אונזערע גרעסטע שפּינען. זיי חאַפּען אַפֿילו קליינע פֿויגלעך.

דער היי־שניידער — איז אַ שפּין, וואָס מען טרעפֿט אָפֿט אין די פֿעלדער. ער האָט לאַנגע פֿיס און יאָגט זיך נאָך זיין רוב, אָבער ער מאַכט קיין שפּינוועבס נישט.

2-טע אבטיילונג — דער סקאָרפּיאָן.

דער סקאָרפּיאָן (בילד 103). ער איז פערשפּרייט אין די וואַרימע לענדער און אויך אין דרום־אייראָפּא. ער האָט אַ גרויסע שער פון פאָרענט, דאָס זענען די קינבאַקען, ווי ביי די אינזעקטען, אָבער אַ סך גרעסער. דער קאָפּ איז אויך נישט אָבגעטיילט פון דער ברוסט, און האָט אויך פיער פּאָר פיס. מיט דער שער חאַפּט ער זיין רויב. זיין בויך ענדיגט זיך מיט אַ פּער־בויגענעם שפּיץ, מיט וועלכען ער גיט אַ גיפטיגען שטאָך. דער שטאָך פון גרויסע סקאָרפּיאָנען אין די וואַרימע לענדער קאָן זיין שטערבליך אויך פאַר'ן מענשען. דער סקאָרפּיאָן פון דרום־אייראָפּא (8 סנט. לאַנג) קאָן אויך געבען אַ געפעהר־ליכען שטאָך.



בילד 103 — דער סקאָרפּיאָן: רעכטס—דער סקאָר־פּיאָן האַלט בײַם הרג'ענען אַ געהאַפּטע שפּין.

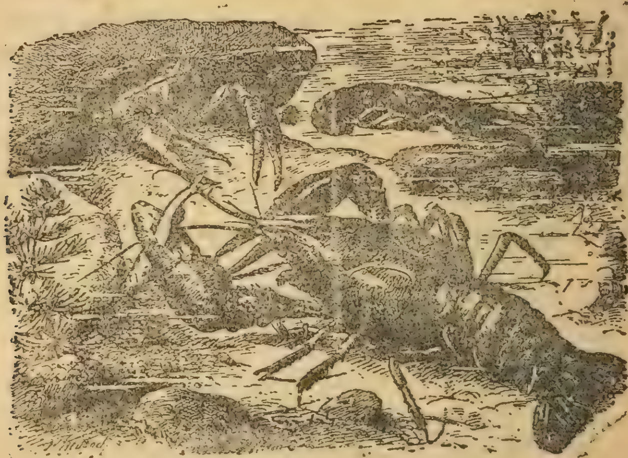
פיערטע קלאַס — די קרעבס־ארטיגע.

דאָס זענען גליעדער־פיסלער, וואָס לעבען אין וואַסער און אָטעמען מיט זשאַברעס אָדער בלויז מיט דער הויט.

— דער קרעבס — ביי־טאָג בעהאַלט ער זיך אונטער שטיינער, וואָרצלען און לעכער, וואָס ער גראָבט זיך אויס, און ביי דער נאַכט געהט ער אַרויס אויף רויב.

— זיין קערפּער בעשטעהט אויך פון צוויי טייל, ווי ביי דער שפּין: די קאָפּ־ברוסט און דאָס בייכעל, וואָס איז שמעלער (בילד 104). די קאָפּ־ברוסט טראָגט צוויי פיהל־הערנער און צוויי אויגען, וועלכע געפינען זיך אויף אַ בעוועגליכען שטענגעל, 6 פּאָר מויל־אָרגאַנען און 5 פּאָר שטאַרקע ברוסט־פיסלעך. די ערשטע פּאָר ברוסט־פיסלעך ענדיגט

זיך מיט אַ גרויסער שער, מיט וועלכער דער קרעבס חאַפּט זיין רויב. דער בויך איז קענטיג געטיילט אויף רינגען. דער גאַנצער קערפּער איז בעדעקט מיט אַ האַרטען פּאַנצער. פון צייט צו צייט וואַרפט ער אַראָב



בילד 104 — דער פלוס-קרעבס. אויפ'ן הינטער-פּלאַן פונ'ם בילד — אַ שוויִמענדיגער קרעבס.

זיין פּאַנצער און בענייט איהם, אַזוי ווי אַלע גליעדער-פיסלער בענייען זייער חיטין-דעקע. איידער דער פרישער חיטין-פּאַנצער ווערט פערהאַרטעוועט, בעהאַלט ער זיך, ווייל דאַן איז ער נישט בעשיצט געגען פיינד. דער פּאַנצער ווערט דאַדורך פערהאַרטעוועט, ווייל אין איהם לעגט זיך אָב קאַלך, וואָס דער קרעבס שלינגט אַריין צוזאַמען מיט זיין שפּייז. נאָך איידער ער בייט זיין פּאַנצער, מאַכט ער זיך אַ פּאָרראַט פון קאַלך, וועלכען מען געפינט ביי איהם אינ'ם מאָגען, ווי צוויי שטיינדעלעך. די קאָליר פונ'ם קרעבס איז פערשידיִן, לויט דער קאָליר פונ'ם אָרט, וווּ ער לעבט. בשעת מען קאָכט אַ קרעבס, ווערט ער רויט.

דער קרעבס עסט אַלסדינג, אַפּילו נבלות אויך. ער האָט צוויי פּאָר פיהל-הערנער. די ערשטע פּאָר טראָגט אַ פּאָר קורצע וואָנסען, די צווייטע פּאָר—איין וואָנס, אָבער זעהר אַ לאַנגען. פאַר דעם מויל זענען פאַרהאַן קליינע פיסלעך, וועלכע דיענען נישט צום געהן, אָבער צום צוקייִען די שפּייז.

דער קרעבס שווימט הינטערווייִלעכטס. בשעת ער וויל זיך בעוועגען, בויגט ער צונויף דעם בויך און פּאַטשט דערמיט דאָס וואַסער, פון הינ־

טען נאָך פאָרענט, דעריבער בעװוּנט ער זיך הינטערװײלעכטס. אָבער ער נעהט נאָך פאָרענט װי אַלע בעלי־חיים.

דער קרעבס אָטעמט מיט זשאַברעס, װעלכע געפינען זיך אויף די זייטען פון קאָפּ־ברוסט און זענען בעדעקט מיט'ן פּאַנצער.

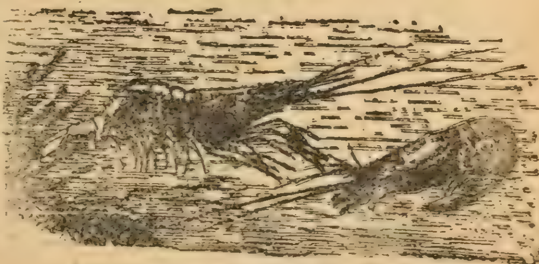
װינטער און אין פריהלינג זעהט מען אַ סך קרעבסען טראָגען אייער אויף די קליינע פיסלעך פון'ם בייכעל. דאָס זענען נקבות. אַ געװיסע צייט טראָגען זיי אַפילו אויך אויף די פיסלעך די יונגע קרעבסלעך. אַדאַנק דעם זאָרגען װענען זייערע קינדער, קאָן דער מין האָבען אַ קיום, הגם זיי האָבען אַ סך פיינד.

אַנדערע קרעבסען.—צװישען די קרעבסען פון די אייראָפּעאישע ים־ברעגען איז דער װיכטיגסטער דער הומער (омаръ) (בילד 105). אין



בילד **105**—דער הומער (1) און די לאַנגוסט (2) שלאָגען זיך.

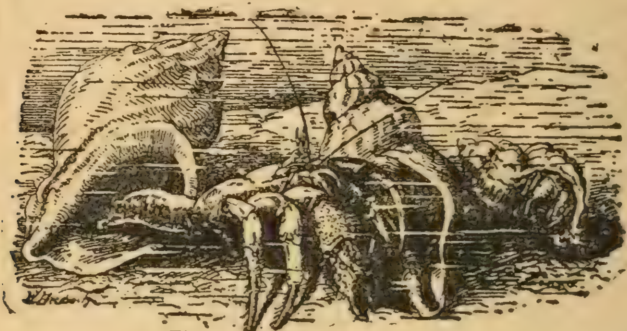
באַלטישען ים טרעפט ער זיך נישט. ער איז גרעסער פון דעם פלוס־קרעבס. עהנליך צום קרעבס איז אויך די לאַנגוסט (בילד 105). זי האָט קיין שער נישט. פון ברעג ים און ביז טיעף אין די יבשה אַריין געפינט מען קליינע קרעבסען אָדער קרע־



בילד **106**—קרעװעטען.

זועטען (בילד 106). לזיט זייער קאָליר אונטערשיידעט מען 2 מינים: די, וואָס ווערען רזיט דורכ'ן קאָכען, און די, וואָס ווערען נרזי-

זעהר משונה'דיג איז דער איינזיעדלער־קרעבס (בילד 107). דער דערוואַקסענער קאָן נישט שווימען; און זוייל זוי ער ווערט עלטער



בילד 107 — דער איינזיעדלער (אָבגעשיידטער) קרעבס; ער פערלאָזט די מושעל, וואָס ס'איז איהם געוואָרען צו קליין, און נעהט אריבער אין א גרעסערע מושעל (רעכטס). דער אריינגאַנג אין מושעל איז פערדעקט מיט די פיס פון קרעבס, וואָס וואָהנט דאָרטען.

ווערט זיין בויך ווייך, זוכט ער זיך אויף צו זיין שוין אַ מושעל, בע-האַלט אין איהר זיין ווייכעס בייכעל און ווערט „אַנ'איינזיעדלער" (אַנ'-אָבגעשיידטער, אַפרוש) פון דער וועלט.

צווישען די שטיינער פון ברעג ים און אויפ'ן שטיינערנעם גרונד לעבט די קראַב (בילד 108).



בילד 108 — די קראַב.

איהר בייכעל איז זעהר קורץ און פערבויגען אונטער איהר פלאַכער קאָפּ־ברוסט. אַנדערע מינים קראַ-בען, וואָס שווימען זעהר לאַנג-זאַם, מאַסקירען זיך מיט פערשיע-דענע זאַכען, און זעהען אויס ווי אַ וואַנדערנדער גאָרטען – אַזוי גע-דיכט איז בעדעקט זייער רוקען מיט פערשיעדענע וואַסער־געוויקסען, שוואָמען א. ז. וו.

דער קעלער וואָרם (мокрица) (בילד 109). ער לעבט נישט אין וואַסער, נאָר אין פייכטע ערטער. אין אַ טרוקענער לופט קאָן ער נישט אָטעמען, ווייל זיינע זשאַבערס ווערען גלייך פערטריקענט. ווען מיר ווילען

איהם אַריינגעהמען און האַנד צו בעטראַכטען, קייקעלט ער זיך צונויף און מיר וועלען בלויז זעהען זיין אויבערשטע זייט.



בילד 109 — דער קעלער-וואָרם; 1)—דער געוועהנליכער; 2) — צונויפגעקייקעלט.

אין אַלע וואַסערן לעבען מאַסענהאַפט קליינינקע קרעבסלעך. הגם זיי זענען זעהר קליין (נאָר עטליכע מילימעטער לאַנג), אָבער געוויסע מינים פון זיי געפינען זיך אין וואַסער אין אַזאַ געוואַלטיג גרויסער צאָהל, אַז זיי זענען די הויפט-נאַהרונג פאַר פיעל בעלי-חיים, און דערין בעשטעהט זייער גרויסע בעדייטונג אין ווירטשאַפט פון דער נאַטור.

אַנדערע קליינע קרעבסלעך זענען שוין אונז בעקאַנט דורך זייער בעדייטונג פאַר די הערינג (זעה אויבען דעם הערינג).

דריטער טיפ.

די וויך-בעלי-חיים (מאָלוסקען).

זייער קערפער איז צווייזייטיג-סימעטריש, ער איז ווייך און נישט געטיילט אין רינגען, און מיט איין פוס, אָבער ביי אַ סך פון זיי איז דער קערפער בעדעקט מיט אַ האַרטען קאַלכיגען מאַנטעל אָדער אַ מושעלי. אַנדערע מאָלוסקען אָטעמען אין דער לופטען, און אַנדערע—אין וואַסער. אָבער אין ביידע פאַלען איז זייער בלוט-אומלויף-אָרגאַן דערזעלבער. ביי אַלעמען איז פאַרהאַן אַ האַרץ, וואָס בעקומט פון דעם אָטמונגס-אָרגאַן דאָס אָבגעפרישטע בלוט און שיקט עס פונאַנדער דורך אַרטעריען אין אַלע טיילען פונ'ם קערפער. דאָס פערדויאונגס-אָרגאַן בעשטעהט פון אַ מאָגען, געדערם און אָפט אויך פון אַ לעבער.

ערשטע קלאס — די שנעק.

די שנעק (улитка) (בילד 110). — איהר מושעל האָט די פאָרם פֿון אַ רעהר, וואָס איז פֿערדרעהט ווי ווינדעל־טרעפ. דאָס ברייטע ענד פון דער רעהר איז אָפֿען, און דורך דעם לאָך שטעקט זי אַרויס אַ טייל פון איהר קערפּער. דער אונטערשטער טייל פֿון קערפּער איז געבילדעט



בילד **110** — אַ אויפגעעפענטע שנעק; M — דער מוסקעל, דורך וועלכען די שנעק ציהט זיך אריין אין מושעל.

פֿון אַ ווייכער מאַסע, וועלכע הייסט פוס. דער קאָפּ האָט הערנער, וועלכע ענדיגען זיך מיט אַנ׳אויג.

ווען די שנעק דערשרעקט זיך, ציהט זי גלייך אַריין איהרע הערנער אינעווייניג, ציהט צונויף איהר פֿוס און קריכט אינגאַנצען אַריין אין איהר מושעל. אָט אין אַזאַ לאַגע פערברענגט זי דעם ווינטער, פאָלשטענדיג אונבעוועגליך. דאָס לאָך פֿון דער מושעל איז דאַמאָלס פערשלאָסען מיט אַ האַרטען קאַלכיגען דעקעל.

די שנעק ליעבט אַ פייכטע לופט. בלויז אין טוי׳איגע נעכט און אַ פייכטען וועטער קאָן מען זעהען, ווי זי בעוועגט זיך, אָבער אין אַ טרוקענעם וועטער רוהט זי אין איהר לאָך, פֿערקריכענדיג אין איהר הייזעל—די מושעל, וואָס וואַקסט צוזאַמען מיט איהר. זי געפינט זיך אין ערטער מיט אַ קאַלכיגען באָדען, ווייל קאַלך איז נויטיג צו בעשאַפֿען איהר מושעל. דעריבער זענען די וויינגערטנער איהר ליעבלינגס־אָרט. דאָרטען איז איהר די נאַהרונג אַזוי לייכט צו געפינען, אַז עס שאַדט איהר נישט, וואָס זי בעוועגט זיך אַזוי לאַנגזאַם (ס׳איז בעקאַנט דאָס ווערטעל: „קריכען ווי אַ שנעק“). איהר האַרטע מושעל בעשיצט איהר גוט געגען רויב־פויגלעך א. ז. וו.

די שנעקען ברענגען שאָדען דעם מענשען, בלויז ווען זיי בעוויזען זיך אין אַ גרויסער צאָהל. אין געוויסע געגענדען מאַכט מען פון זיי אַ בעקאַנטען מאכל.

זומער לעגט די שנעק אין אַ גריבעל, וואָס זי גראָבט אויס מיט איהרע פיסלעך, אַרום 35 ווייסע אייעלעך, גרויס ווי אַרבעס, מיט אַ גראָבער הויט.

עס זענען פאַרהאַן אַ סך פערשיעדענע מינים, וואָס זענען קרובים פון דער אויבען בעשריבענער שנעק: אין גערטנער און וועלדלעך טרעפט מען שנעקען פון געלער און רויטער קאָליר מיט שוואַרצע פאַסען. אויף בוימער און אויף לאָנקעס טרעפט מען אָפט מאַסענהאַפט די בוים־שנעק, פון פערשיעדענער קאָליר. די מינים, וואָס לעבען אין שטעהענדיג וואַסער, האָבען בלויז צוויי הערנער, וואָס ציהען זיך נישט אַריין אין מושעל. זייערע אויגען ליעגען נישט אויפ׳ן שפיץ פון די הערנער, נאָר ביי זייער אָנהויב.

די מינים, וואָס לעבען אין ים, אָטעמען מיט זשאַברעס ווי אַ פיש. זייער מושעל איז זעהר שטאַרק. אין וועסט־אינדישען אָקעאַן לעבט אַ ריעזענ־שנעק; איהר מושעל געברויכט מען אָפט פאַר אַ ציערונג אויף אַ בלומענ־פאַרטער. האַרט ווי אַ מאַרמאָר איז די מושעל פון דער אַזוי גערופענער פ אָ ר צ ע ל אַ נ ־ ש נ ע ק. די מושעל פון אַזאַ מין שנעק ווערט געברויכט אין צענטראַל־אַפריקאַ אַלס געלד.

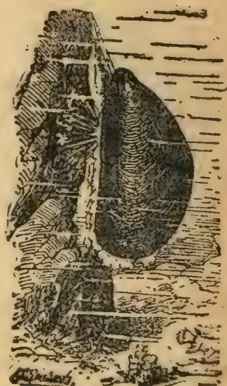
אין מיטעללענדישען ים געפינט זיך די אַזוי גערופענע פ ו ר פ ו ר־ש נ ע ק, פון וועלכער מען פלעגט פאַרצייטען צובערייטען זעהר אַ טייערע פורפור־פאַרב.

צווייטע קלאַס—די מידיא

אָדער די עסבאַרע שנעק.

די מידיא (ракушка) (בילד 111) – איהר מושעל בעשטעהט פון צוויי טייל, וואָס זענען בעוועגליך איינער אויפ׳ן אַנדערן, ווי די צוויי העלפטען פון אַ בוך, בשעת עס פערמאַכט זיך. צווישען זיי געפינט זיך דער קערפער. דער קאָפ איז נישט קענטיג. אויף פעלזען אין ים זעהט מען אָפט אָט די שנעק מיט איהר שוואַרצער מושעל. זי בעפעסטיגט זיך אָן

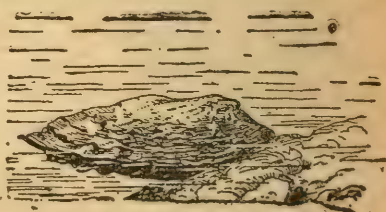
פֿעלז מיט אַ בינדטעלע פֿעדים, וואָס זי לאָזט אַרויס פֿון איהר קערפּער. פֿריהער איז דער פֿאָדים ווייך, דערנאָך ווערט ער פֿערהאַרטעוועט און שטאַרק. די צוויי העלפֿטען פֿון דער מושעל זענען פֿעסט אַרויפֿגעדריקט איינע אויפֿ'ן אַנדערן, און מען מוז זיי עפֿענען מיט אַ מעסער. נעבען דעם רוקען פֿון די גע-עפֿענטע העלפֿטען זעהט מען די זשאַברעס. די מידיא אָטעמט בלויז אין וואַסער. ווען מען נעהמט זי אַרויס פֿון וואַסער, אָדער בשעת דער ים פֿאַלט מעגליך אָב און זי בלייבט אויף דער לופֿט, פֿערשליסט זי גלייך איהר מושעל, אַריינגנעהמענדיג אַביסעל וואַסער, וואָס ערלויבט איהר צו אָטעמען אַ געוויסע צייט. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס די מידיעס, וואָס מען ברענגט פֿערקויפֿען אויפֿ'ן מאַרק, זענען נאָך לעבעדיג.



בילד **111**—די מידיא.

אַנדערע קרובים פֿון דער דאָזיגער שנעק זענען:

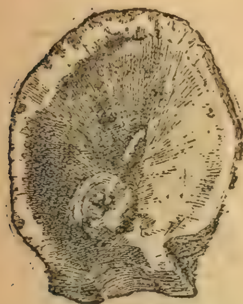
די אויסטער (устрица), וועלכע לעבט אויך אין ים, בעפֿעסטיגט אָן אַ פֿעלז מיט איהר מושעל (בילד 112), אָבער נישט מיט אַ בינדטעל פֿעדים, ווי די עסבאַרע שנעק. די גאַנץ יונגע אויסטערן האָבען קיין מושעל נישט און שווימען אַרום אין וואַסער. דערנאָך בילדעט זיך די מושעל בלעטלעכוויז. די יונגע אויסטערן קומען אום אָפּט מאַסענ-האַפֿט, ווען זיי געפֿינען נישט אַן אָרט וואו זיך צו בעפֿעסטיגען, בשעת זיי בעקומען זייער מושעל. דעריבער אין געוויסע געגענדען, וואו מען פֿאַנגט זיי, לעגט מען אַוועק פֿאַר זיי מיט אַ כיון צווייגען און שיטלעך האָלץ, וואו זיי זאָלען קענען זיך בעפֿעסטיגען. דערנאָך טראָגט מען זיי אַריבער אין ספּעציעלע ערטער, וואו זיי ענטוויקלען זיך ווייטער. די אויסטערן-האָדאָוואַניע איז געוואָרען אַ בליהענדע אינדוסטריע אין גרויסע לענדער צ. ב. אין אָסטענדע א. ז. וו.



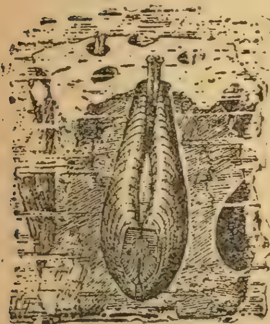
בילד **112**—די אויסטער.

די פּערל-אויסטער — זי לעבט אין אינדישען אָקעאַן. אין איהר מושעל בילדען זיך קליינע פּערל (בילד 113). נאָך אַ טייערערע פּערל גיט אַן אויסטער, וואָס לעבט ביי די ברעגען פֿון וועסט-אינדיען.

די פערלען בילדען זיך אין דער מושעל צוליעב פרעמדע קערפּער, וואָס דרינגען אין איהר אַריין, וועלכע ווערען איינגעוויקעלט מיט אַ פּערלמוטערנער מאַסע. ווען זאַמד אָדער אַנדערע האַרטע קערפּער דרינגען אַריין אין דער מושעל, בילדעט זיך אַ בילינגער סאָרט פּערל. די שענסטע טייערסטע פּערלען בילדען זיך דורך אַ פּאַראַזיט־וואָרם. און עס קומט דערום אויס, אַז די פּערלען, וואָס דיענען אונז אַלס ציערונג, קומען פון אַ קראַנקהייט ביי דער אויסטער.


בילד **113** — די פּערל־אויסטער. (עטליכע פּערלען בילדען זיך אין איהר).

דער שטיין־בויערער (בילד 114). —דאָס איז אַ מאָלוסק, וואָס לעבט אין וואַסער ביי די ים־ברעגען. מען געפינט איהם אין קליינע לעכעלעך, וואָס ער גראָבט זיך אויס אין די פעלזען, רייבענדיג זיי מיט זיין מושעל. די לעכעלעך האָבען אַ גאַנץ רעגעלמעסיגע פאָרם, וועלכע ס'איז גאַנץ לייכט צו דערקענען. דעריבער, ווען מען געפינט אויף דער יבשה, ווייט פון ים, פעלזען מיט אַזעלכע לעכעלעך, איז דאָס אַ ראיה, אַז פאַרצייטען האָט דער ים דערגרייכט ביז דאָרטען.


בילד **114** — דער שטיין־בויערער אין אַ שטיין.

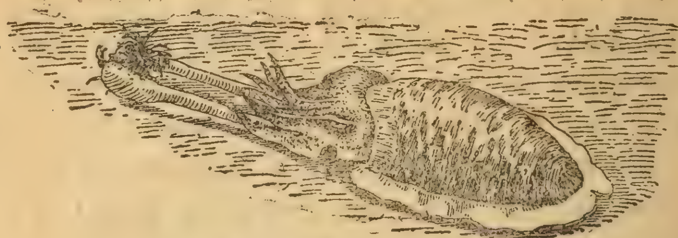
אַנ'אַנדער מין מאָלוסק בויערט־דורך האָלץ, נישט שטיינער. זיי בעפאַלען אָפּט שיפען און מאַכען אָן גרויס שאָדען אין די האַפענס. אין אָנפאַנג פון אַכצעהנטען יאָהרהונדערט האָבען זיי דורכגעבויערט אַזוי פיעל לעכער אין די דאַמען (פּלאָטינעס), וואָס בעשיצען האָלאַנד געגען דעם ים, אַז די דאַמען האָבען געהאַלטען ביים איינפאַלען.

די שוואַנען־מושעל (беззубка)—לעבט אינ'ם שליאַם פון טייך.

דריטע קלאַס – דער טינט־פיש.

דער טינט־פיש (каракатица) (בילד 115). — דאָס איז אַ מאָלוסק, וואָס לעבט אין ים. אויף זיין קערפּער קאָן מען אונטערשיידען

צוויי טייל: אונטען זעהט מען אַ מין ווייכען זאַק, אויבען אַ גרויסען קאָפּ, וואָס שטעקט אַרויס פון זאַק, אויבען אויפ'ן קאָפּ האָט ער 10 הענד. צוויי פון זיי זענען אַ סך לענגער, מיט אַ ברייטען ענד, דאָס



בילד 115 — דער טינט-פיש.

זענען זויג-מיילכלעך. די אַכט אַנדערע הענד זענען אַ סך קלענער און האָבען אויך זויג-מיילכלעך. מיט די צוויי לאַנגע הענד פאַנגט ער די קליינע חיה'לעך, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך, בעפעסטינט אויף זיי די זויג-מיילכלעך און שלעפּט זיי אַריין אין מויל, וואָס איז בעוואָפענט מיט צוויי שפּיצען. פון ביידע זייטען פון קאָפּ זענען פאַרהאַן צוויי גרויסע אויגען.

אונטערן קאָפּ זעהט זיך אַ עפענונג פון אַ רעהר, וואָס ציהט זיך אַריין אינעווייניג, אין אונטערן טייל פון קערפער. דאָרטען ליעגען די זשאַברעס, מיט וועלכע ער אָטעמט. ביים אַריינגאַנג זעהט זיך אַ רעהר מיט אַ לעכעל צום סוף, וועלכע מען רופט לייקע. דאָס איז זיין בעשיצונגס-אָרגאַן געגען זיינע פיינד. ווען מיר ווילען איהם נעהמען אין האַנד, ציהט זיך די לייקע אַרויס און שפּריצט אַרויס אַ שוואַרצע פליסיגקייט, וואָס איז אויסגעמישט מיט וואַסער ווי טינט. אין ים, בשעת עס פאַלט אָן אויף איהם אַ פיינד, וואַרפט ער אַרויס די שוואַרצע פליסיגקייט, דאָס וואַסער אַרום איהם ווערט דערום שוואַרץ און אַ דאַנק דעם ווערט ער נעלם פון פיינד. דער שוואַרצער זאַפט הייסט סעפּיאַ און ווערט בענוצט צו מאַלעריי. אויסערדעם קאָן ער שנעל ענדערן זיין קאָליר און זיך אָנפּאַסען צו דער פאַרב פון דער אַרומיגער סביבה. דאָס ערלייכטערט איהם אויך זיך צו בעהאַלטען, בשעת ער לויערט אויף רויב. דערצו קאָן ער שנעל שווימען הינטערווייליכטס און לייכטער אַנטלויפען פון פיינד.

אין דעם אויבערשטען טייל פון קערפער געפינט זיך אינעווייניג אַ מין לענגליכער פלאַכער ביין, וועלכער איז בעקאַנט אין האַנדעל מיט'ן

נאָמען מעער־שוים. מען געברויכט איהם צום פּאָלירען זאַכען, מען לעגט איהם אויך אין פויגעל־שטייגלעך, אַז די פויגעל זאָלען האָבען ביי וואָס צו שלייפען זייער שנאָבעל.

אַהער געהערען נאָך פיעל מינים, וואָס האָבען אויך צעהן, אַכט אָדער זיעבען הענד, בעזונדערס איז בעקאַנט דער ספרוט, דער גרעס־טער און שטאַרקסטער פון די אַלע מינים. מיט זיינע אויסגעצויגענע הענד וועלכע זענען אַלע לאַנג, האַלט ער איבער 3 מעטער די לענג. ער איז נישט געפעהרליך און עס איז לייכט זיך לויז צו מאַכען פון איהם.

אין די אַלטע און מיטעלע פעריאָדען פון דער ענטוויקלונג פונ'ם לעבען אויף דער ערד זענען געוויסע אויסגעשטאָרבענע מינים פון די דאָזיגע בעשעפענישען זעהר צאָהלרייך און פערשיעדענאַרטיג געווען. ווי גרויס זיי זענען געווען, ווייזען אונז זייערע מושלען, וואָס מען געפינט אין דער ערד און וועלכע האַלטען איבער אַ מעטער אין דורכמעסער!

פיערטער טיפ.

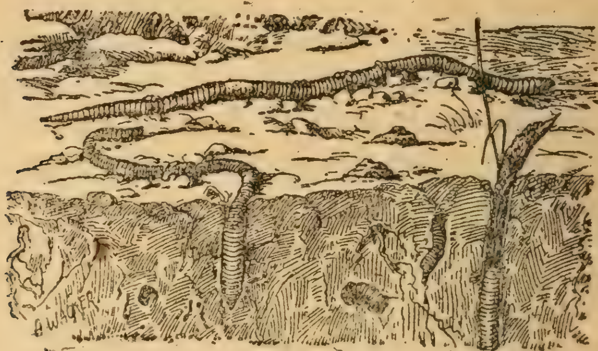
דאָס זענען צווייזייטיג־סימעטרישע בעלי־חיים, וואָס האָבען נישט קיין ענדגליעדער (פיס און הענד).

ערשטע קלאַס. — דער רעגענוואָרם. —

דער רעגענוואָרם, — זיין קערפּער איז לאַנג און וויך און גע־טיילט אין רינגען מיט אַ בלאַסער פּלויש־רויטער קאָליר. זיין הויט איז שטענדיג פייכט. ער קריכט אויף דער ערד, אַ דאַנק די עמליכע רייהען האַרטע האָר אונטען אויפ'ן קערפּער. די דאָזיגע האָר, וואָס זענען געווענדעט פון פאָרענט אויף הינטען, לאָזען אונז דערקענען, פון וועלכער זייט איז דער קאָפּ. מאַכענדיג מיט דער האַנד איבער אַ רעגענוואָרם, אָנהויבענדיג פון קאָפּ, פיהלט מען נישט די האָר; מאַכענדיג מיט דער האַנד פערקעהרט, פיהלט מען די האָר זעהר גוט (בילד 116).

דער רעגענוואָרם לעבט געוועהנליך אין דער ערד, וואו ער גראָבט זיך פערצווייגטע לעכער. ער געהט אַרויס פון דער ערד בלויז אין אַ פייכטען וועטער, נאָך אַ רעגען (דערפון נעהמט זיך זיין נאָמען). אין אַ

טרוקענעם וועטער וואָלט זיין הויט טרוקען ווערען און ער וואָלט גלייך שטאַרבען, ווייל ער אָטעמט נור דורך זיין הויט, און בלויז ווען די הויט איז פּייכט, קאָן זי דיענען אַלס אָטמונגס-אָרגאַן.



בילד **116**—דער רעגענוואָרם. 1)—ער קריכט; 2)—פערגראָבט זיך אין דער ערד; 3)—צוויי הויפּעלעך, וואָס ער האָט אָנגעשאָטען; 4)—ער שלעפּט אין זיין לאָך שטיקלעך פּלאַנצען.

זיינע פערצווייגטע לעכער גראָבט ער אַזוי: ער שלינגט אַריין אַביסעל ערד און דורכלאָזענדיג דאָס דורכ'ן קערפּער, זויגט ער אַריין די נאַהרונגס שטאָפען צ. ב. פערפוילטע שטיקלעך פון פּלאַנצען, און די ערד וואַרפט ער דערנאָך אַרויס פון זיין הינטען.

דער רעגענווערם האָט זעהר אַ וויכטיגע בעדייטונג פאַר'ן מענשען. ער גראָבט זיינע לעכער ביז 1 מעטער טיעף אין דער ערד, אויסערדעם שלעפּט ער אַראָב פאַר זיין נאַהרונג שטיקלעך פערפוילטע פּלאַנצען, און, דורכלאָזענדיג די ערד דורך זיין קערפּער, צעווייכט ער און מיסטינט זי דורך מיט נוצליכע שטאָפען, דערנאָך נעהמט ער אַרויף אויף דער אָבערפלאַך און וואַרפט דאָס אַרויס פון זיין הינטען אין פאָרם פון דינע שוואַרצע ערד (טשערנאָזיאָם). אין דער ערד לעבען געוועהנליך אַ אונגעהויערע צאָהל רעגענווערים און זייער אַרבייט פיהרט זיך אָהן אונטערברעכונג יאָהר יעהרליך. אין די גערטנער איז צו בעמערקען אויף די שטענלעך, וואָס זענען בעשאָטען מיט זאַמד, קליינינקע שוואַרצע הייפּעלעך און שנירלעך ערד; דאָס איז די ערד, וואָס דער רעגענוואָרם וואַרפט אַרויס פון זיין הינטען, פון אונטער דעם זאַמד. דעריבער ווערען אַלטע שטיינער ביסלעכווייז איינגעוואַקסען אין דער ערד, ווייל דער באָדען אונטער זיי ווערט כסדר אַרויסגעגראַבעלט דורך די רעגענווערים און די שטיינער לאָזען זיך

ממילא אַראָב טיעפּער, אַפּילו חורבות פֿון אַלטע שטעדט ווערען פֿערשאָטען אין משך פֿון דורות. דער בעריהמטער נאַטור־פֿאָרשער דאַרווין האָט נאָכגעוויזען, אַז אין צעהן יאָהר קענען די רעגענווערים אַרויסטראָגען אויף דער אָבערפֿלאַך אַ פלאַכט ערד פֿון איבער אַ ווערשאָק די דיק.

הגם דער רעגענוואָרם האָט נישט קיין אויגען, קיין אויערן, פֿון דעסטוועגען פֿיהלט ער, וואָס עס טהוט זיך אַרום איהם. ווען מען בעלויכט איהם ביי־נאַכט מיט אַ לאַמטערנע, אַנטלויפֿט ער גלייך אין זיין לאָך.

דער רעגענוואָרם איז אויך מערקווירדיג דערמיט, וואָס ער שטאַרבט נישט, ווען מען שניידט דורך זיין קערפּער, אַדרבה, אויף יעדער העלפֿט וואַקסט אָב דאָס, וואָס ס'פֿעהלט איהר. אויף דיזר העלפֿט פֿונ'ם עק וואַקסט אָב אַ קאָפּ פֿון פֿאָרענט, און אויף דער העלפֿט פֿון קאָפּ—אַנ'עק פֿון הינטען. ווען מען טיילט איהם אויף 3 אָדער 4 טייל, וועט מען האָבען דערנאָך 3 אָדער 4 גאַנצע ווערים.


בילד **117** — די פּיאַווקע.

די פּיאַווקעס (пiявки) (בילד 117). — זיי לעבען אויפֿ'ן גרונד פֿון טייכען און אָזיערעס. די פּיאַווקע האָט אויגען, ווי אַלע ווערים, וואָס לעבען פֿריי. דאָס זענען די טונקעלע פּונקטען אויף איהרע פֿאָדערשטע רינגען. זי נעהרט זיך מיט בלוט פֿון בעלי־חיים, און וועלכע זי בעפֿעסטיגט זיך מיט צוויי זויג־טייל, בעלעך אויפֿ'ן פֿאָדערשטען און הינטערשטען עק פֿון איהר קערפּער. אויפֿ'ן קלענערען זויג־טיילכעל זעהט מען אונטען איהר דרייקאַנטינגען מויל מיט דריי קינבאַקען בעזעצט מיט ציינער ווי אַ זעג. דערמיט זעגט זי דורך די הויט פֿונ'ם בעל־חיים און טרינקט זיין בלוט. ווען זי האָט זיך גוט אָנגעטרונקען, ווערט איהר קערפּער אויפֿגעשוואָלען און זי ברויכט מעהר קיין נייע נאַהרונג נישט עטליכע חדשים נאָכאַנאַנד.

אין פֿריהערדיגע צייטען, און אין מאַנכע פֿאַלען אויך איצט, בענוצט מען זיי אין דער מעדיצין, ווען מען דאַרף אויסצאַפּען בלוט פֿון אַ קראַנקען.

די פּיאַווקע האָט אויך נישט קיין בעזונדערן אָטמונגס־אָרגאַן, זי אָטעמט דורך די הויט, ווי אַלע ווערים.

צווייטע קלאס. די רונדע ווערים.—

די טריכין — זי איז, ווי דאָס רוב רונדע ווערים, אַ פּאַראַזיט איהר קערפּער איז נישט געטיילט אויף רינגען. דאָס איז זעהר אַ קליין ווערימעל (אַרום 1 מילימעטער). זי לעבט אין די געדערם פון מענשען און אויך ביי פערשיעדענע חיות—אָבער נישט לאַנג. אין אַ מאָנאַט אַרום, ווי זי איז אַריין אין די געדערם, וואַקסט זי אויס און שטאַרבט אַוועק, אָבער זי לאָזט איבער אַ סך קינדערלעך — דאָס זענען מיקראָסקאָפּישע טריכינען, וועלכע ווערען געבאָרען שוין לעבעדיג. זיי בלייבען נישט אין די געדערם, זאָנדערען זיי דרינגען אַריין אין די בלוט-געפעסען, וועלכע טראָגען זיי פונאַנדער איבער'ן גאַנצען קערפּער. פון די בלוט-געפעסען פערקלייבען זיי זיך דערנאָך אין אַ מוסקעל און רינגלען זיך אַרום מיט אַ זעקעלע (קאַפּסעל) (בילד 118). אַזוי בלייבען זיי אין מוסקעל נישט וואַקסענדיג ווייטער, ביז דער מוסקעל ווערט אויפגעגעסען פון אַנ'אַנדער בעלי־חיים אָדער פון אַ מענשען. ווען דאָס פליייש ווערט פערדייעט, ווערט די טריכין בעפרייט פון איהר קאַפּסעל און בעזעצט זיך אין די געדערם פון אַ נייעם בעלי־חיים אָדער מענשען א, ז. וו.



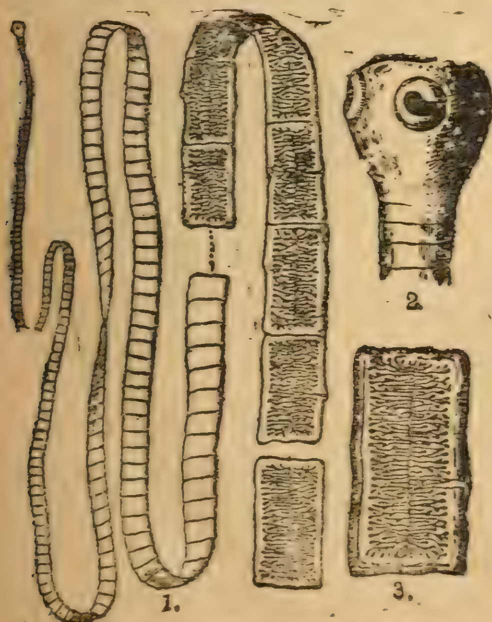
בילד 118 — טריכינען אין אַ מוסקעל פון אַ מענשען. (פערגרעסערט)

דער מענש שטעקט זיך אָן מיט טריכין געוועהנליך פון חזיר-פליייש. אַ שטאַרקע אָנשטעקונג מיט טריכין קאָן זיין געפעהרליך פאַר'ן לעבען.

ווייניגער געפעהרליך איז אַנ'אַנדער רונדער וואָרם, אָדער דער אַסקאַריס, וואָס לעבט אין די געדערם ביי קינדער. ער האַלט ביז 40 סנט. לאַנג. ווען מען געפינט אייעלעך מיט אַ שליימיג הייטעל אין „שטוהל" פון קינדער, איז דאָס אַ זיכערער סימן, אַז זיי ליידען פון דעם וואָרם.

דריטע קלאַס. די פלאַכע ווערים—

דער באַנדוואָרם – אָדער ס אָ ל י,ט ע ר – לעבט אין דינעם דאַרם פֿון מענשען. זיינע מיקראָסקאָפּיש קליינע אייעלעך געהען אַרויס מיט'ן שטולגאַנג. דאָס איי קאָן זיך ענטוויקלען בלויז אין מאָגען פֿון האָרנבהמות, צ. ב. ביי אַ קוה, וועלכע נעהמען עס אַריין אין מאָגען צוזאַמען מיט זייער שפּייז. אין מאָגען ענטוויקעלט זיך דאָס איי אין דריננט אַריין אין די געדערם, בויערט זיי דערנאָך דורך און דריננט אַריין אין די בלוטגעפֿעסען, און צום כ'ות בעפֿעסטינט עס זיך ערגעץ־וואו אין קערפּער. דאָרטען פֿערוואַנדעלט עס זיך אין אַ בלעזעל ווי אַנ'אַרבעס די גרויס, וועלכע הייסט גליסט אָדער פֿיננע. ווען מען עסט דערנאָך דאָס נישט גוט געקאָכטע פֿלייש פֿון דער בהמה, וואָס איז אָנגעשטעקט מיט אַ פֿיננע, ענטוויקעלט זיך די פֿיננע ווייטער אין געדערם פֿון מענשען. (ווי מען זעהט, איז די בהמה בלויז אַ צווישען־סטאַדיום פֿאַר דער ענטוויקלונג פֿון באַנדוואָרם). ער בעפֿעסטינט זיך אין געדערם מיט איין ענד דורךפֿיער זויגטיילכלעך. אַט דאָס ענד איז דער קאָפּ פֿון באַנדוואָרם; אַביסעל ווייטער פֿון קאָפּ מערקט מען שוין קענטיגע רינגען פֿון וואָרם, פֿריהער קורצע, דערנאָך אַלץ לענגערע און לענגערע, מיט דער צייט בילדעט זיך אַ קייט פֿון אַרום 10 מעטער לאַנג. דער לעצטער רינג רייסט זיך אָב איינער נאָכ'ן אַנדערן און געהט אַרויס מיט דעם שטולגאַנג פֿון מענשען. אין דער איינענער צייט בילדען זיך ביי'ם קאָפּ אַלץ נייע און נייע רינגען (ביז איבער 1000 רינגען) (בילד 119).



בילד **119** — אַ דערוואַקסענער באַנדוואָרם. 1) — דער גאַנצער וואָרם מיט אַנ'אָבגעריסענעם לעצטען רינג; 2) — דאָס קעפּעלע; 3) — איין רינגעל (פֿערגרעסערט).

דער באַנדוואָרם, איז אַ פּאַראַזיט, ד. ה. ער נעהרט זיך אױפֿ׳ן חשבון פֿון זײן בעל־הבית׳ס געדערם. ער לעבט אױף אַלעם פֿאַרטיגען. ער געפֿינט פֿאַר זיך שױן פֿאַרטיגע פֿערדױעטע שפּײז, דעריבער האָט ער נישט קײן פֿערדױאונגס־אָרגאַן, נישט קײן מױל, נישט קײן הינטען, ער זױגט אַײן די שפּײז דורך זײן הױט. זײנע רינגען זענען פֿול מיט אײעלעך (ביז 8000 אין יעדעם רינגעל). ער האָט אױך קײן אױגען נישט.

דער באַנדװאָרם מאַכט אָן אַלערלײ שטערונגען אין דער פֿערדױאונג און קאָן װערען אױך בעזונדערס געפֿעהרליך, װען זײנע פֿיננען דרינגען אַרײן אין אױג, אָדער אין מאַרך. דעריבער זאָל מען נישט עסען קײן רױה אָדער נישט גוט געקאָכט אָדער געבראָטען פֿלײש, און מען מוז זאָרגען װעגען די רײנקײט פֿון די שפּײזען.

עס איז פֿאַרהאַן אױך אַנדערע שעדליכע סאָליטערען: דער חזיר־סאָליטער. — דער מענש שטעקט זיך אָן מיט איהם פֿון חזיר־פֿלײש. מיט אַן׳אַנדער סאָליטער שטעקט זיך אָן דער מענש דורך געװיסע פֿיש, װי דער העכט, אָקון א. ז. װ.

אונזער טרײער פֿרײנד — דער הונד, איז אָפּט דער בעל־הבית פֿון צװײ זעהר געפֿעהרליכע פּאַראַזיטען. די פֿיננע פֿון אײנעם לעבט אין מאַרך פֿון שעפּסען, די פֿיננע פֿון דעם אַנדערען פּאַראַזיט לעבט אין פֿערשידענע אָרגאַנען פֿון הױז־בהמות און מענשען. דעריבער זאָל מען זײן פֿאָרזיכטיג מיט אַ הונד. דערהױפּט טאָר מען זיך נישט לאָזען לעקען פֿון אַ הונד דאָס געזיכט און די הענד!

פֿינפֿטער טיפּ.

די שטאַבעל־הױטיגע.

אױפֿ׳ן ברעג ים געפֿינט מען בעלי־חיים׳לעך, װאָס זענען גאַנץ אַנדערש װי אַלע בעלי־חיים, װעלכע מיר האָבען ביז איצט שטודירט. זײער קערפּער איז נישט צװײזײטיג־סימעטריש, ד. ה. מען קאָן זײ נישט

טיילען אויף א רעכטע און לינקע העלפט, אָבער מען קען ווי ביידען אויף פינף עהנליכע טיילען, וועלכע געהען אַרוים ווי שטראַהלען פון א צענטער.



בילד 120 — דער ים־יאָזש, (1/5 נאַטירליכער גרייס).

דער ים־יאָזש — מען געפינט איהם אָפט אויפ'ן ברעג ים (בילד 120). זיין קערפער איז בע־דעקט מיט אַ סך שטאַכעלן אָדער נאָדלען אַזוי ווי דער יאָזש. די זייט, וואָס איז געווענדעט צו דער ערד, איז אַ ביסעל פלאַך און אין זיין מיטען איז דער מויל, בעוואָפענט מיט פינף ציינער. ווען מיר ווע־לען אַרויסרייסען די נאָדלען, זעהט מען אַ שילד, וואָס איז צונויפגעוואקסען פון פינף טיילען, וועלכע געהען אַרוים ווי שטראַהלען פון א צענטער. אין מיטען פון יעדען טייל זעהט מען איני־גע רייהען לעכלעך, דורך וועלכע עס קענען אַרויסשטעקען פיסלעך, וואָס זעהען אויס ווי די הערנער פון אַ שנעק.

דער ים־שטערן — מען געפינט איהם אויך ביים ברעג ים (בילד 121). זיין פאַרב איז אַמאָל רויט, אַמאָל גערב אָדער שוואַרץ, זיין קערפער האָט אויך פינף שטראַהלען. ער האָט אויך נאָדלען, אָבער גאַנץ קליינע, און זיין הויט איז אויך פערהאַרטעוועט מיט קאַלך. ער האָט אויך פיסלעך ווי דער ים־יאָזש, ביידע האָבען ווי אַ בעזונדערן בלוט־אומלויף־אָרגאַן און אַ פערדויאונגס־אָרגאַן.



בילד 121 — דער ים־שטערן. ($1/4$ פון נאַטירליכער גרייס).

זעקסטער טיפ.

די אקטיניע אדער די ים־אַנעמאָניע

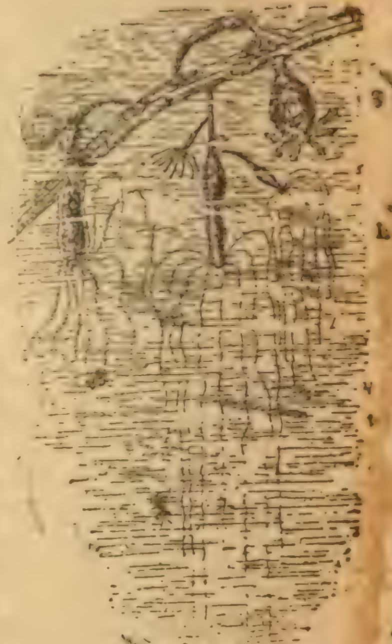
מען טרעפט זי אויף פעלזען אין ים (בילד 122). איהר קערפער האָט די פאָרם פון אַ צילינדער, וועלכער טראָגט אויבען אַ געוויסע צאָהל



בילד 122—די אקטי־ניע; E—די אייעלעך.

שטראַהלען. אָבער די אויבערפלאַך פֿונ'ם קערפּער איז ווייך, נישט פֿערהאַרטעוועט מיט קאַלך, ווי די פֿריהערדיגע, און אויך אָהן נאָדלען. אויסערדעם האָט איהר קערפּער בלויז איין חלל, וועלכער עפֿענט זיך אויף דרויסען מיט אַ לעכעל, וואָס ליעגט אין מיטען פֿון דער שטראַהלען-קרוין. אָט דער חלל איז איהר פֿערדויאונגס-אָרגאַן, אָבער אַ אָטמונגס-אָרגאַן איז נישטאָ, אַלזאָ נישט ווי די שטאַכעל-הויטינע, וואָס האָבען ביידע אָרגאַנען.

די וואַסער-הידרע — אין טייכען, אונטער אָראָבגעפאַלענע בלעטער אָדער אונטער וואַסער-פּלאַנצען קאָן מען זעהען אַ שטראַהלינגען בעל-חיים, דאָס איז די וואַסער הידרע (בילד 123).



בילד 123—די וואַסער הידרע; 1) די הידרע מיט אויסגעשפּרייטע הענד; 2)—מיט האַלב אויסגעשפּרייטע הענד, איין האַנד האָט געחאַפּט אַ קרעבסעל; 3)—אַ שטאַרק צונויפגעצויגענע הידרע; 4)—אַ קריכעדיגע הידרע.

איהר קערפּער איז ווייך, און איז בלויז געבילדעט פֿון אַ איינפאַכען זאַק, מעהר אָדער וועניגער פֿערצווייגט; די צווייגען האָבען צום סוף אַ עפֿענונג, וואָס איז אַרומגערינגעלט מיט אַ געוויסער צאָהל שטראַהלען. זי דערנעהרט זיך מיט קליינינקע בעלי-חיים'לעך, וועלכע זי האַפּט מיט איהרע הענד. די הענד פֿער-מאָגען אַ משונה'דיגען וואַפֿען, דאָס זענען קליינע בלעזעלעך, אין וועלכע עס ליעגען צונויפגעדרעהטע פֿעדים. ווי איהר קרבן ריהרט זיך אָן איהר קער-פּער, וואַרפֿט זי איבער איהם אַרויס די פֿעדים, און דערביי גיעסט זיך אויס פֿון די בלעזלעך אַ טראָפּען גיפֿט. פֿאַר אַ מענשען איז זי נישט שעדליך. אָבער ס'איז פֿאַראַהאַן אַנדערע מינים, וואָס מאַכען אָן דעם מענשען אַ שטאַרקען ועהטאָג, אַזוי ווי מען פֿערשטעכט זיך מיט קראָפּיווע. זי פֿערמעהרט זיך נישט דורך אייער, נאָר אויף איהר קער-פּער בעוויזט זיך אַ קליין שפּראָצעל,

וועלכער וואַקסט שנעל אין דער לענג און פֿערוואַנדעלט זיך ביסלעכ-
ווייז אין אַ יונגע הידרע, סיילט זיך אָב פֿון דער מוטער און ווערט
זעלבסטשטענדיג.



בילד **124** — די מעדוזע;

די מעדוזע — מען טרעפֿט זי אָפֿט אויף די ים-ברעגען (בילד 124). איהר קאָליר איז בלויליך - ראָזע. איהר קערפּער איז ווי אַ שירם, און דער שטענגעל טראָגט אונטען פיער שטראַהלען, צווישען וועלכע ס'געפֿינט זיך דאָס מויל. זי פֿערמעהרט זיך דורך אייעלעך.

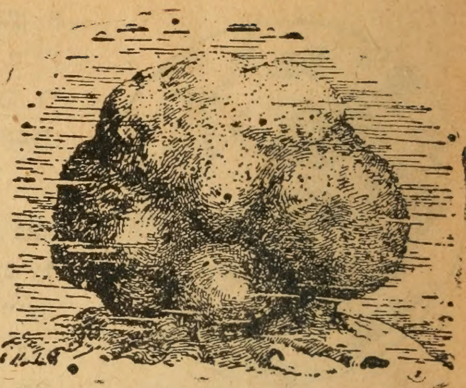


בילד **125** — די קאָראַלען;

די קאָראַלען—אונטער די פעלזען פֿון אונטערן ים געפֿינט מען אַמאָל אַ מין בע-שעפֿעניש, וואָס זעהט אויס ווי אַ בוים בעדעקט מיט קליינע בלומען, דאָס זענען קאָראַלען (בילד 125). אָט דער בוים איז געבילדעט פֿון האַרטע שטיינערנע צווייגען, וואָס איז בעדעקט מיט אַ ווייכער הויט. יעדע „בלום" איז אַ בעזונדער בעשעפֿעניש, ענליך צו דער אַקטיניע, וואָס מיר האָבען אויבען בעשריבען. יעדע פֿון זיי האָט אַכט גלייכע הענד, וועלכע געהען אַרויס ווי שטראַהלען פֿון אַ צענטער, און קענען זיך צונויפֿציהען, כדי אָנצוכאַפּען די שפּייז און אַריינצוברענגען אין מויל. אַ צווייג פֿון קאָראַלען איז אַלזאָ ווי אַ גאַנצע קאָלאָניע פֿון אַקטיניען, וועלכע זיצען אויף שטיינערנעם סקעלעט.

אין די וואַרימע ימים געפֿינט מען זעהר פֿיעל קאָלאָניעס פֿון קאָראַלען. אַנדערע שווימען אַרום אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון וואַסער. אַנדערע זענען בעפעסטיגט דורך זייער שטיינערנעם סקעלעט. דער דאָזיגער סקעלעט בילדעט אַמאָל אוננעהויער גרויסע פֿעלזען, ריפֿען און אינזלען אין ים.

די שוואָמען — אין אָזערעס און אין קאַנאַלען קאָן מען אָפֿט טרעפֿען גרינע און גרויע מאַסען, וואָס זיצען פֿעסט אויף אַ שטיין אָדער



בילד 126 — אַ קאָלאָניע שוואָמען. זיי זענען בעדעקט מיט אַ ווייכען קערפּער.

אַ האָלץ אונטער׳ן וואַסער, דאָס זענען שוואָמען. זייער קערפּער האָט פערשיעדענע פאָרמען און אין איהם איז פאַרהאַן אַ געוויסע צאָהל לעכע־לעך, דורך וועלכע דאָס וואַסער קאָן אַריינדרינגען.

דער ים איז זעהר רייך מיט שוואָמען, דאָס רוב בילדען זיי גאַנצע קאָלאָניעס. זייער קערפּער איז פערשטאַרקט דורך קאַלכיגע אָדער האָרניגע פעדים.

די געוועהנליכע באַד־שוואָמען לעבען אין מיטעללענדישען ים אויפ׳ן גרונד. מען שלעפּט זיי אַרויס מיט לאַנגע גראַבלעס. מען צודריקט זיי, כדי זיי צו הרג׳נען, און מען לאָזט זיי פוילען אויף דער זון, דער־נאָך וואַשט מען זיי גוט דורך מיט וואַסער און מען בעקומט דעם ריי־נעם סקעלעט, וואָס מיר רופען שוואָם (בילד 126).

זיעבעטער טיפּ.

די אינפוזאָריען.

ווען מען לאָזט ווייקען אַ פלאַנצע אין וואַסער אַ געוויסע צייט און מען אונטערזוכט אַ טראָפּען פונ׳ם וואַסער מיט׳ן מיקראָסקאָפּ, ענטדעקט מען דאָרטען אַ סך קליינינקע בעשעפעניששען, וואָס מיר האָבען פריהער נישט געקענט זעהען מיט׳ן בלויזען אויג. זיי הייסען דעריבער מיקראָ־סקאָפּישע בעשעפענישען. זיי זענען די ניעדריגסטע לעבענס־אָרגאַניזמען אויף דער וועלט. זייער קערפּער בעשטעהט בלויז פון איינ־איינציגען לעבענס קעמערל (צעלע). זיי האָבען פערשיעדענע פאָרמען (בילד 127): אַמאָל שווימען זיי פריי אין וואַסער מיט הילף פון קליינע הערעלעך; אַמאָל זע־נען זיי בעפעסטיגט דורך אַ פוס אויף אַ שטיקעל פלאַנצע. מען קאָן כמעט



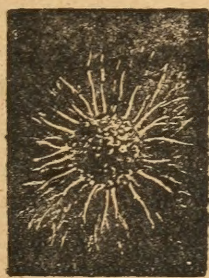
בילד 127—אינפוזאָריען, וועלכע מען זעהט דורכ׳ן מיקראָסקאָפּ.

שטענדיג בעמערקען, אַז זיי האָבען אַ מויל, אין וועלכען זיי ברענגען אַריין מיט זייערע בעוועגליכע הערעלעך די קליינינקע טיילכעלעך פון די שטאָפען מיט וועלכע זיי דערנעהרען זיך.

זייער פערמעהרונג קומט פאָר דורך טיילונג, ד. ה. דער קערענדעל פונ׳ם קעמערל טיילט זיך אויף צווייען, ציהט זיך אוים אין דער לענג, דערנאָך טיילט זיך אויך די הילע פון קעמערל, און אַזוי אַרום בילדען זיך צוויי קעמערלעך, ד. ה. צוויי נייע בעשעפענישען.

פיעל פון די אינפוזאָריען זענען פאַראַזיטען ביי בהמות און ביים מענשען און רופען אַרויס געוויסע קראַנקהייטען צ. ב. די מאַלאַריע אָדער זומפּ־פיעבער. דער פאַראַזיט לעבט אינ׳ם בלוט פון מענשען. דער מענש ווערט אָנגעשטעקט מיט דער דאָזיגער קראַנקהייט דורך דעם ביס פון געוויסע מיקען (זעה אויבען).

ווען מען שלעפּט אַרויף מיט אַ זאָנד דעם ווייסען שליאַם פון מיעפען גרונד פון אַטלאַנטישען אָקעאַן און מען צווייקט אַ שטיקעלע פון שליאַם אין וואַסער, וועלען מיר דאָרטען זעהען מיט׳ן מיקראָסקאָפּ אַ מאַסע קליינינקע ברואים׳לעך, זיי הייסען וואָרצעל־פיסיגע (בילד 128). די דאָזיגע ברואים׳לעך זענען בעדעקט מיט אַ דינער מושעל פון פערשידענע פאָרמען. אָט די מושעלן, אַראָבפאַלענדיג אויפ׳ן גרונד פון ים, בילדען דעם ווייסען שליאַם. די ווייכע טיילען פון קערפּער שטעקען געוועהנליך ביי זיי אַרוים דורך דער מושעל, אין פאָרם פון לאַנגע פעדים מעהר אָדער ווייניגער פערצווייגט. אַ מויל זעהט מען נישט ביי זיי. אָט די פעדימלעך, וואָס געהען אַרוים פון דער מושעל, זוינט אַיין די נאָהרונג.





בילד 128—וואָרצעל־פיסלער אויפ׳ן גרונד פון ים (זעהר שטאַרק פערגרעסערט).

ווען מען לאָזט אויסטריקענען דעם שליאַם, בעקומט מען אַ האַרט שטיקעל קאַלך, מיט די טויטע מושעלן אויז דער אָקעאַן אין אַ משך פון מיליאָנען יאָהרען בעדעקט געוואָרען אויף אַ געוואַלטיגען שטח. ווען דער גרונד פון אָקעאַן האָט זיך דערנאָך אויפגעהויבען, האָבען זיך געבילדעט אַזוינע גאַנצע בערג. אָט פון דעם שטאַמען די קרייד-בערג. די געוועהנליכע קאַלך-שטיין-בערג האָבען זיך געבילדעט פון גרויסע מושעלן.

די געאגראפישע פערטיילונג פון די בעלי-חיים.

אַלע געגענדען פון דער ערד-קוגעל זענען נישט בעוואָהנט מיט די זעלבע מינים פון בעלי-חיים. דער קלימאַט און די באָדען-פראָדוקטען זענען די הויפט-סבות, וועלכע טיילען איין די בעלי-חיים אין די פערשידענע וועלט-טיילען. אַלע בעלי-חיים, וואָס לעבען אין אַ געוויסען לאַנד, רופט מען די „פאַונע" פונ'ם לאַנד. מיר וועלען בקיצור בעטראַכטען די פאַונען פון די פערשידענע וועלט-טיילען, און וועלען נאָר אָנווייזען די מעהר-האַראַקטעריסטישע בעלי-חיים.

איירָאָפּא — אין איירָאָפּא טרעפט מען די בעלי-חיים פון די קאַלטע און מעסיגע קלימאַטען. די מינים פון ווילדע חיות זענען דאָרטען וועניגער ווי אין די אַנדערע וועלט-טיילען, ווייל דער מענש, צושטערענ-דיג די וועלדער און בעאַרבייטענדיג די פוסטע ערטער, מאַכט שווער די לעבענס-בעדינגונגען פאַר די בעלי-חיים, וואָס ער האָט נישט קיין אינטערעס צו בעשיצען. צ. ב. דער ביפעל געפינט זיך שוין מעהר נישט ווי אין איניגע געגענדען אין דרום-איירָאָפּא. דער איירָאָפּעאישער ביזאָן, אָדער אויער-אָקס, עקזיסטירט בלויז אין אַ פּאָר וועלדער אין רוס-לאַנד און די רעגירונג בעשיצט איהם. אַנדערע קלענערע גראָז-עסענדיגע בהמות געפינען זיך נאָך אַ סך מעהר, צ. ב. דאָס רענטיער, וועלכעס לעבט אין די קאַלטע געגענדען פון איירָאָפּא און אַזיען, די געמזע, דער שטיינ-באָק, וואָס לעבען אויף די שפּיצינסטע בערג, דער הירש, דאָס רעה (козуля), וועלכע לעבען כמעט אין אַלע וועלדער פון צענטראַל-איירָאָפּא.

די גרעסטע רויב-חיות זענען דאָרטען דער וואָלף, דערנאָך דער פוקס, די ווילדע קאַץ, דער וואַסער-אָטער. דער ברוינער בער לעבט נאָך אויף די הויכע בערג אין איירָאָפּא, אָבער ער ווערט אַלץ וועניגער.

דער וויסער בער און דער ים־הונד לעבען אויף די ברעגען פון אייז־ים.
זויג־חיות, וואס לעבען אין ווילדען צושטאנד, זענען דארטען: דער קאבאן (ווילדער־חזיר), דער האז און דער קראליק.

פויגלען זענען אין אייראפא פאראן פיעל מעהר ווי זויג־בעלי־חיים; די רויב־פויגלען זענען אויך גענוג צאהלרייך.

אזיען — פיעל רייכער און פערשידענארטיגער איז די פאונע פון אזיען. די פאונע פון דרום־אזיען ענטהאלט די גרעסטע גראז־עסענדיגע בהמות, צ. ב. דער העלפאנט, דער נאז־הארן, דער קעמעל, דער טאפיר דאס פערד לויפט ארום אין ווילדען צושטאנד אין גרויסע באנדעס אויף די וויטע פלאכען פון צענטראל־אזיען. מעלי־גרה־בהמות זענען דארטען: דער ביפעל, דער יאק, די קאשמיר־ציגע, דער הירש, די אנטילאפע. דארטען לעבען אויך די גרעסטע רויב־חיות: דער פאנטער, דער טיגער דער לייב, וועלכער געפינט זיך נאך פיעל אין פערסיען.

די פויגלען מיט גלאנצענדיגע פעדערן זענען א סך מעהר אין אזיען ווי אין אייראפא, צ. ב. די פאווע. אין דרום־אזיען זענען פאראן פיעל גרויסע רעפטיליען, אויך זעהר פיעל שלאנגען, גיפטיגע און נישט גיפטיגע.

אפריקא — איהר פאונע איז זעהר עהנליך צו דער פאונע פון דרום־אזיען: צ. ב. דער העלפאנט, דער נאז־הארן, איסערדעם—דער בעהעמאט, די זשיראפע, דער איין־הויקערינער קעמעל, אדער דראמאדער. אין דרום־אפריקא זענען פאראן א סך ביפעלן, זעברען און אנטילאפען. די רויב־חיות זענען דארטען אויך צאהלרייך ווי אין אזיען. אין אפריקא לעבען די גרעסטע מאלפעס: דער נאריללא און דער שימפאנזע.

גרויסע פויגלען זענען דארטען פאראן א סך: דער שטרויס, דער קראניך, דער מאראבו. רעפטיליען זענען אויך פאראן: דער קראקאדיל, שילדקרעטען, עקדישען און גרויסע שלאנגען.

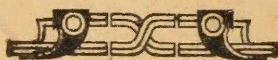
צפון־אמעריקא — די בעלי־חיים פון אמעריקא זענען בכלל פון קלענערען וואוקס ווי אין דער אלטער וועלט. נישטא דארטען קיין העלפאנטען, נאז־הארן, בעהעמאטען, דערפאר זענען דא א סך ביזאנען, גאזעלען.

די רויב־חיות זענען פון קליינעם וואוקס. די גרעסטע רויב־חיה איז דער פומא. בערען זענען דא א סך אויף די בערג. דער ביבער לעבט נאך פיעל אין קאנאדא. פויגלען: דער אינדיק, דער קאליברי,—קראקא־

דילען; דער קאַימאַן, וועלכער איז קלענער פון ניל־קראָקאָדיל, און לעבט אין טייך מיסיסיפי. — די קלאַפּער־שלאַנגען און די באָאַ.

דרום־אַמעריקאַ — דאָרטען געפינען זיך געוויסע בהמות, וואָס זענען נישטאָ אין צפון־אַמעריקאַ, צ. ב. די לאַמאַ, אַלפּאַקאַ; דער יאַגואַד, די מאַלפּעס זענען דאָרטען זעהר פיעל. פערד האָבען די אייראָפּעער איינגעפיהרט; די פערד האָבען דאָרטען געפונען פאַר זיך גינסטיגע בעדינגונגען און האָבען זיך זעהר פערמעהרט; דער אַמייזען־פרעסער. פערשידענע פאַפוגאַיען זענען זעהר פיעל דאָ אין בראַזיליען.

אויסטראַליען — די אויסטראַלישע פאַונע האָט אַ גאַנץ אַנדערן האַראַקטער. דאָרטען האָבען בלויז געלעבט די בייטעל־חיות, די שנאָבעל־חיה, די יעחידנא (די איבעריגע זויג־חיות האָבען דאָרטען איינגעפיהרט די אייראָפּעער), די גן־עדן־פויגלעך, און אַ סך פאַפוגאַיען.




3 1761 04424 8904